

# Botanische Jahrbücher

für

# Systematik, Pflanzengeschichte

und

# Pflanzengeographie

herausgegeben

von

**A. Engler**

---

## Achtundvierzigster Band

**Mit 14 Tafeln und 71 Figuren im Text.**

---

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1913

Es wurden ausgegeben:

Heft 1/2 (S. 1—336; Literaturbericht S. 1—16) am 27. Februar 1912.
Heft 3/4 (S. 337—608; Literaturbericht S. 17—48; Beiblatt Nr. 107) am 27. August 1912
Heft 5 (S. 609—776; Literaturbericht S. 49—64; Beiblatt Nr. 108) am 14. Januar 1913.



---

# Inhalt.

---

## I. Originalabhandlungen.

## II. Verzeichnis der besprochenen Schriften.

(Besondere Paginierung.)

---

## III. Beiblätter.

(Besondere Paginierung.)

# Die Flora und Vegetation von Kiruna im schwedischen Lappland.

## Eine pflanzengeographische Untersuchung mit besonderer Rücksicht auf den Einfluß der Kultur.

Von

Dr. **Herman G. Simmons.**

Mit 1 Figur im Text und Tafel I—VI.

Noch vor wenigen Jahren lag die Gegend, wo jetzt die bedeutende Ansiedelung von Kiruna durch die Nutzbarmachung der Eisenerzvorkommen aufgewachsen ist, gleich den meisten anderen in der Birkenregion von Torne Lappmark als Wald- und Moorgelände ohne, oder wenigstens fast ohne Spur menschlichen Einflusses. Gewaltige Veränderungen sind jedoch eingetreten, seitdem der Bergbau und die Besiedelung ihren Anfang nahmen. Auch die Pflanzenwelt der Gegend ist durch das Vordringen der Kultur bis hierher unter den Einfluß einer ganzen Reihe neuer Faktoren gestellt worden, die ihr ein neues, in manchen Fällen recht eigenartiges Gepräge verliehen haben, und die vorliegende Arbeit bezweckt eine Darstellung des Umfanges und der Art dieser Veränderungen zu geben. Die Veranlassung zu der Untersuchung, deren erste Resultate ich hier vorlege, ist von Dr. Hjalmar Lundbohm ausgegangen, der als Vorstand der Kiruna Bergwerke von der ersten Zeit ab, wo die Arbeiten dort in Gang gesetzt wurden, den augenfälligen Veränderungen seine Aufmerksamkeit gewidmet, die sich von Jahr zu Jahr in der Vegetation des bebauten Gebietes zeigten. Dr. Lundbohm wünschte nun, daß diese Verhältnisse einer systematischen Untersuchung unterworfen werden sollten, und es fügte sich so, daß ich damit betraut wurde, im Auftrag der Luossavaara-Kiirunavaara Gesellschaft eine botanische Untersuchung des Gebietes zu unternehmen.

Kiruna liegt im nördlichsten Teil des schwedischen Lappland, Torne Lappmark, bei 67° 50′ n. Br. und ungefähr 20° 20′ ö. v. Greenwich. Der See Luossajärvi liegt 500 m ü. M., und von dessen Strand ab erhebt sich

das bebaute Gebiet gegen die Berge Kiirunavaara (747,8 m)[1], Luossavaara (727,8 m) und Haukivaara (678,6 m). Das ganze Gebiet ist der Birkenregion zuzuzählen, wenngleich der Nadelwald sich von dem Tal des Torneelf gegen die östliche Grenze ausdehnt und sogar seine äußersten, verstreuten Vorposten innerhalb der Grenze des Untersuchungsgebietes vorschiebt. Die höchsten Teile von Kiirunavaara und Luossavaara strecken sich in die alpine Region hinauf.

Um das Ziel zu erreichen, nach dem ich mit meiner Untersuchung in Kiruna gestrebt, wird es von großer Wichtigkeit, so viel wie möglich aus der älteren Geschichte Kirunas zusammen zu stellen, um ausfinden zu können, in welchem Umfange möglicherweise menschlicher Einfluß sich schon in früherer Zeit hier hat geltend machen können. Exakte Angaben über den Zeitpunkt der ersten Entdeckung des Erzes und der ersten Abbauversuche, die ja vielleicht ein Auftreten von Kulturfaktoren haben bedeuten können, mit denen man anderswo in Lappland nicht zu rechnen braucht, stehen leider nicht zu Gebot. Jedoch scheint Kiirunavaara gegen Ende des 17. Jahrhunderts entdeckt worden zu sein, und das Recht zum Abbau des Erzes wurde während des folgenden Jahrhunderts wiederholt verschiedenen Personen zugeteilt. Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde auf Luossavaara Erz abgebaut. Während dieser verschiedenen Perioden wurde das Erz nach Verladungsplätzen an den benachbarten Flüssen Torne- und Kalixelf transportiert und zwar sicherlich meistens mit Renntieren als Zugtieren. Vielleicht hat man doch zuweilen auch Pferde benutzt, welches ja eine Möglichkeit für Pflanzenimport schon in älteren Zeiten hat mit sich führen können. Man hat nämlich die Schlittenbahn während des Winters benutzen, und dann Futter mitführen müssen. Es kann doch sein, daß das Futter aus den angrenzenden finnischen Dörfern gekommen, und wahrscheinlich sind meistens Renntiere benutzt worden, denn keine Zeichen in der jetzigen Flora deuten auf einen Pflanzenimport mit besonderen Hilfsmitteln vor den allerletzten Jahren.

Als Zeitpunkt für die Vorarbeiten für den heutigen Bergbau kann man das Jahr 1875 setzen; damals setzte nämlich die geologische Untersuchung Schwedens umfassende Untersuchungsarbeiten in Gang, und mehrere Geologen mit ihren Arbeitern wohnten in Lappenzelten am östlichen Abhang von Kiirunavaara. Auch während der 1880er Jahre wurden verschiedene Untersuchungen unternommen, und 1890 wurde das erste Haus des jetzigen Kiruna erbaut und von dem Leiter dieser Arbeiten, Ingenieur Wibel, bewohnt. Von den letzten 1880er Jahren ab, wo auch die Vorarbeiten für den Eisenbahnbau ihren Anfang genommen und zahlreiche geologische und andere Expeditionen die Gegend von Kiruna besuchten, mag man berechtigt sein mit fortwährend wachsenden Möglichkeiten für Kultureinfluß auf

1) Der höchste Gipfel ist jedoch im Sommer 1910 abgesprengt worden.

die Vegetation zu rechnen, und noch mehr wurde dieses der Fall, nachdem von 1896 ab die Luossavaaragesellschaft Arbeiten in größerem Maßstabe anfing. Doch war damals noch die Zahl der in Kiruna beschäftigten Leute recht gering, und man wird wohl damit rechnen können, daß der Grund zu den heutigen Verhältnissen erst gelegt wurde, als im Winter 1898/99 für den Bedarf des Bahnbaues eine große Zufuhr von allerlei Materialien mit Pferdeschlitten von Gellivare aus stattfand. Nachdem im Oktober 1899 die Schienenlegung der Bahn Kiruna erreicht, fing ein lebhafter Verkehr an, und damit sind wir bei dem Beginn der jetzigen Verhältnisse angelangt. Nunmehr ist Kiruna ein Städtchen mit ungefähr 8000 Einwohnern, nach einem gut geordneten Stadtplan gebaut und mit allen modernen Einrichtungen, sowie Wasserleitung und Kloaken, elektrischer Beleuchtung und Straßenbahn. Eine solche Ansiedelung muß ja immer in lebhaftem Verkehr mit anderen Orten stehen, der, wie wir bei jeder Eisenbahnstation von einiger Bedeutung sehen können, immer die Einfuhr einer Menge von Pflanzen mitführt. Hier hat aber die Zufuhr einen ganz anderen Umfang als anderswo, da sogar solche Dinge wie Eßwaren und Futter aus weiter Ferne hergebracht werden müssen.

In diesem Zusammenhang ist noch zu erwähnen, daß in dem großen Notjahr 1902/03, wo in dem ganzen nördlichen Schweden Futtermangel herrschte, ein bedeutender Transport von Heu über Kiruna nach den benachbarten Dörfern stattfand. Dieses Heu kam zwar zum größten Teil aus den südlicheren Gegenden des Landes, teilweise soll es doch auch vom Auslande gekommen sein. Daß diese großen Transporte, wo das Heu an der Bahn entlang abgeladen wurde, eine Zufuhr von verschiedenen fremden Pflanzen bedingt haben müssen, ist nicht zu bezweifeln, da aber leider keine systematische Untersuchung während der nächsten Zeit stattfand, so ist es jetzt nicht mehr möglich, den Einfluß auch nur annähernd zu schätzen, den der Heutransport des Notjahres auf die Kolonisation in Kiruna ausgeübt hat. Pflanzen, deren Vorkommen man dieser Zufuhr zuschreiben müßte, gibt es jetzt nicht in Kiruna, jedenfalls wenn es sich um direkt eingeschleppte Spezies handelt, es mag aber sein, daß solche während der nächstfolgenden Jahre zu finden gewesen. Eine Art, für die dieses vielleicht anzunehmen wäre, ist die 1905 gefundene *Arabis pendula*, die jedoch nicht die einzige der schwedischen Flora fremde, oder doch bei uns selten eingeschleppte Art ist, die hier angetroffen ist, und deren Einwanderung man sich folglich auch auf anderem Wege bewirkt denken kann.

Hiermit kann ich die Geschichte von Kiruna verlassen, aus der sich kaum mehr von Bedeutung für meinen Zweck holen läßt. Statt dessen gehe ich zu einem Bericht über die botanischen Untersuchungen über, welche dort gemacht worden sind und die ich für meine Arbeit habe benutzen können. Die Botaniker, die in älterer Zeit ihr Arbeitsfeld in Torne Lappmark gehabt, scheinen nie ihren Weg über Kiruna gelegt zu haben,

wenigstens habe ich in der älteren Literatur keine einzige Angabe von da finden können. Die ersten botanischen Beobachtungen daselbst sind nur zehn Jahre alt. Im August 1900 besuchten nämlich Gunnar Andersson und Selim Birger Kiruna und machten einige Notizen über die Vegetation oben auf Kiirunavaara. Die Liste des ersteren Forschers, die nicht publiziert worden ist, enthält eine kleine Anzahl hauptsächlich allgemein verbreiteter, einheimischer Arten, wie ich mich habe überzeugen können, da Professor Andersson so freundlich gewesen, mich seine Notizen benutzen zu lassen. Die Liste Dr. Birgers ist größer, sie enthält 78 Spezies und ist auch oben auf dem Berge zusammengestellt. Sie bietet einiges von Interesse, unter anderem finden sich darin einige Arten, die in späterer Zeit nicht wiederzufinden gewesen sind, wie ich später erwähnen werde. Birgers Funde sind zum größten Teil in seinem Aufsatz »Växtlokaler från Norrland och Dalarne« 1909 publiziert. In dieser Arbeit finden sich auch Angaben über einige Funde, die Dr. J. A. Z. Brundin 1902 gemacht und die von besonderem Interesse sind, weil sich hierunter die ersten Anthropochoren befinden, die für Kiruna angegeben sind.

Der wichtigste Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kirunagebietes wurde jedoch 1907 veröffentlicht, nämlich »Anteckningar om floran inom Tornejavreområdet« von M. Sondén. Hier ist eine bedeutende Zahl von Arten angegeben, die der Verfasser teils selbst gefunden, teils nach Mitteilungen anderer Botaniker anführt. Außer der publizierten Arbeit Sondéns habe ich auch eine handschriftliche »Flora kirunensis« benutzen können, die er für Dr. Lundbohm zusammengestellt, und ferner hat mir Professor Sondén freundlichst verschiedene Notizen sowie auch Exemplare zur Komplettierung meiner eigenen Sammlungen überlassen. Angaben über das Auftreten in Kiruna von einer oder mehreren Arten finden sich weiter in »Hieracier från Torne Lappmark och angränsande områden« von Dahlstedt (1907), »Hieracia alpina från Torne Lappmark« und «Hieracia vulgata Fr. från Torne Lappmark« von K. Johansson (1908)[1]), »Die nordischen Alchemilla vulgaris-Formen und ihre Verbreitung« von H. Lindberg (1909), sowie »Om förekomsten i Sverige af Elodea canadensis L. C. Rich. och Matricaria discoidea DC.« und »Kulturen och växternas vandringar« von S. Birger (1910). Hierzu kann ich noch einen kleinen Aufsatz »Om hemerofila växter« (1910) fügen, wo ich beiläufig auf einige Verhältnisse in Kiruna hereingekommen bin und den ich im folgenden kurz zu resumieren haben werde.

Während der Sommer 1903 und 1904 hielt sich Dr. E. Haglund in Kiruna auf und beschäftigte sich mit dem Studium der Flora und Vegetation des Gebietes. Er hatte von Dr. Lundbohm denselben Auftrag er-

---

1) Diese beiden Schriften hatte ich leider übersehen, als meine schwedische Arbeit erschien, weshalb die Zahl der *Hieracium*-Spezies hier bedeutend vergrößert ist.

halten, die dortige Pflanzenwelt und ihre Veränderung zu untersuchen, der später mir zufiel. Dr. Haglund wurde nämlich von anderen Arbeiten davon abgehalten, seine in Kiruna begonnenen Studien zu Ende zu führen, und nachdem ich die Arbeit übernommen, hat er mir freundlichst die Aufzeichnungen zur Verfügung gestellt, die er an Ort und Stelle gemacht. Ich habe daraus zahlreiche wertvolle Aufschlüsse holen können, besonders was das erste Auftreten der Arten innerhalb des Gebietes oder wenigstens ihre erste Beobachtung betrifft. Einzelne Funde und Beobachtungen verdanken wir verschiedenen anderen Botanikern, die kürzere Besuche in Kiruna abgestattet.

Meine eigenen Untersuchungen im Kirunagebiet, deren bisherige Ergebnisse hier vorgelegt werden, sind während der Sommer 1908, 1909 und 1910 unternommen. In den beiden letzten Jahren leistete mir Herr E. Sterner als Assistent Beistand mit der Feldarbeit. Das während der beiden ersten Sommer zusammengebrachte Material sowie die älteren Angaben sind in meiner Arbeit »Floran och Vegetationen i Kiruna« (1910) verwertet. Da diese Schrift teilweise auch Interesse von anderen als den Botanikern vom Fach — wenigstens in Norrland — beanspruchen konnte, wünschte Dr. Lundbohm, daß sie in schwedischer Sprache erscheinen sollte. Damit wurde es aber auch wünschenswert, daß die Hauptresultate in einer allgemein verständlichen Sprache in etwas ausführlicherer Form vorgelegt würden, als die englische Zusammenfassung in dem Buche ermöglichte. Indem ich dieses hier tue, ergibt sich auch eine Gelegenheit, verschiedene Ergänzungen und Berichtigungen, besonders durch die Funde des letzten Sommers veranlaßt, einfließen zu lassen.

## Plan und Arbeitsmethode der Untersuchung.

Als ich in den ersten Tagen des Juli 1908 in Kiruna ankam, um meine Untersuchung anzufangen, kannte ich mein künftiges Arbeitsfeld nur von ein paar kurzen Winterbesuchen und ich hatte deshalb nur eine schwache Vorstellung von seinem Aussehen im Sommer und von dem Interesse, welches die Arbeit zu bieten kommen könnte. Einen Plan für die beabsichtigte Untersuchung seiner Flora und Vegetation hatte ich auch nicht im Voraus aufstellen können, sondern ich benutzte die ersten Tage zu Rekognoszierungstouren durch das Gebiet, über das ich mir anfänglich dachte, meine Beobachtungen zu strecken. Von Anfang an stand es mir doch klar, daß das interessanteste Problem, dem ich vor allem meine Aufmerksamkeit widmen sollte, in dem Einfluß zu suchen sein mußte, den die Kultur in einer oder anderen Form auf die ursprüngliche Flora und Vegetation der Gegend ausgeübt hatte. Es waren ja auch die von Jahr zu Jahr wahrnehmbaren Veränderungen in der Zusammensetzung und dem Charakter der Pflanzenwelt, die bei Dr. Lundbohm den Gedanken erweckt, eine botanische Untersuchung des neuen Kulturgebietes zustande zu bringen.

Die Rekognoszierungstouren gegen die Grenzen des bebauten Gebietes hinaus und außenvor zeigten jedoch, daß man, um ein einigermaßen befriedigendes Bild des Vorschreitens und Umfanges der Veränderungen zu gewinnen, ein beträchtlich größeres Areal innerhalb des Rahmens der Beobachtung einziehen mußte, als ich mir von Anfang an gedacht. Vielfach fand man kleine, deutlich von der Kultur beeinflußte Bezirke weit außerhalb des zusammenhängenden Komplexes von Kulturboden verschiedener Art, das von den bebauten Teilen des Besitzes der Bergwerksgesellschaft, dem Stadtplan von Kiruna, der Eisenbahn und den Bergwerken eingenommen wird, und hie und da griffen Partien hinein, die, wenn auch weniger influiert, doch deutliche Spuren menschlichen Einflusses in einer oder anderer Form und dadurch hervorgerufene Veränderungen in den ursprünglichen Vegetationsbedingungen aufzuweisen hatten. Dazu kam das Erfordernis, durch so weit möglich gerade und ununterbrochene Grenzlinien in allen Richtungen das Gebiet, das zur Untersuchung gewählt werden sollte, für spätere Besucher möglichst leicht erkenntlich zu machen. Hierauf mußte ich ein besonderes Gewicht legen, weil ich von Anfang an einsah, daß, was ich zur Zeit tun konnte, eigentlich nur den Grund für spätere Untersuchungen bilden sollte, die unbedingt erforderlich sind, um das Ziel der ganzen Untersuchung zu erreichen, d. h. Material für eine exaktere Wertschätzung des mehr oder weniger unbeabsichtigten Einflusses der Kultur auf die Zusammensetzung der Vegetation zu gewinnen, als man in der Regel imstande ist, sich zu verschaffen.

Außer den eigentlichen Kulturdistrikten war natürlich der ganze Abbaudistrikt in das Untersuchungsgebiet einzuschließen, am liebsten auch Luossavaara, und noch andere Strecken in der Umgebung versprachen interessante Ergebnisse zu liefern. Daneben schien es auch wünschenswert, zum Vergleich einige passende Bezirke in der Umgebung zu untersuchen, wo man annehmen konnte, die früheren Verhältnisse der Kulturareale wiederzufinden. Hierfür sollte teils ein Moor, teils ein Stück Birkenwald ausgesucht werden. Daß sich dieses Programm nicht in einem Sommer würde im ganzen realisieren lassen, war leicht einzusehen, ich war aber so sanguinisch anzunehmen, daß ich es im nächsten mit Hilfe eines Assistenten würde bewältigen können. Tatsächlich mußte ich aber verschiedene Bezirke ausschließen, die teils erst im Sommer 1910 untersucht werden konnten, hier also doch in Betracht kommen können, teils noch zu untersuchen sind, wenn ich, wie ich hoffe, meine Beobachtungen später ergänzen werde. Die Zeit erlaubte mir auch nicht, unbeeinflußte Vergleichsareale zu untersuchen, sondern ich mußte mich darauf beschränken, aus den Verhältnissen innerhalb der am wenigsten veränderten Bezirke im Untersuchungsgebiet sowie aus der älteren Literatur über die lappländische Flora auf die früheren Flora- und Vegetationsverhältnisse der heutigen Kulturareale zurückzuschließen. In den allermeisten Fällen

läßt sich jedoch auch auf diesem Wege die Angehörigkeit der einzelnen Arten zu der ursprünglichen oder der anthropochoren Flora ohne Schwierigkeit feststellen.

Das Gebiet, welches bisher zur Untersuchung gelangt, und über dessen Flora und Vegetationsverhältnisse ich im folgenden berichte, erstreckt sich vom Nordende des Bahnhofes von Kiruna, wo die Grenze von einer Linie ausgemacht wird, die vom Strande des Luossajärvi gleich nördlich der Lokomotivenremise und den nördlichsten Wohnhäusern nach der Bahneinfriedigung hinübergezogen ist. Gegen Süden ist die Westgrenze zunächst vom Strande des Sees gebildet. Der neuerdings fertig gebaute Bahndamm über den See sowie die Inseln, über welche er gezogen ist, gehören auch zu dem Gebiet, das sich ferner um das Südende des Sees herum etwas jenseits des Ausgangspunktes des Dammes am Fuße des Kiirunavaara ausdehnt. Wie aus der meiner schwedischen Arbeit beigefügten Karte ersichtlich, geht die Westgrenze ferner in einigermaßen gerader Richtung im Westen des Kammes von Kiirunavaara bis zum Südende des Berges. Die südliche Grenze verläuft am Fuße des Hügels »Professorn« bei den südlichsten Bohrlöchern und die Ostgrenze zunächst parallel dem Bergrücken bis zu einem größeren Sumpfgelände. Auf der Karte zieht sie ferner an diesem entlang bis zu dem zu den Arbeiterwohnungen am »Professor« führenden Wege, der dann bis an die Eisenbahn die Grenze ausmacht. Ich mußte hier im Jahre 1909 eine recht große untersuchte Partie keilförmig in das Untersuchungsgebiet einschneiden lassen, im letzten Sommer wurde aber dieser Übelstand beseitigt, indem das Feld der Untersuchung bis zu einem von dem soeben erwähnten Sumpfe ungefähr west-östlich zum See Ala Lombolo fließenden Bache ausgedehnt wurde. Im Osten bildet zunächst dieser See die Grenze, dann folgt sie der Scheidelinie zwischen dem Besitztum der Gesellschaft und dem des Staates. Das untersuchte Gebiet östlich der Bahn umfaßt ferner den Stadtplan von Kiruna mit Ausnahme des noch ganz unbebauten östlichsten Teiles, und die Grenze fällt mit der im Wald ausgehauenen Stadtgrenze zusammen, bis wo diese westwärts die Bahn trifft. Von hier ab folgt sie der Einfriedigung der Bahn. Nordöstlich vom See Matojärvi ist doch eine Partie ziemlich weit außerhalb der Stadtgrenze zur Untersuchung gelangt. Leider ist es bis jetzt nicht möglich gewesen, auch die Berge Luossavaara und Haukivaara zu untersuchen.

Das untersuchte Gebiet streckt sich über 6 km in die Länge, und die Breite erreicht an der breitesten Stelle über $2^1/_2$ km. Zwar liegt keine genaue Berechnung über seinen Flächenraum vor, doch kann es gewiß auf 10 qkm geschätzt werden. Daß eine detaillierte Untersuchung eines solchen Gebietes eine recht bedeutende Arbeit fordert, ist ohne weiteres einzusehen, und es wurde mir auch recht bald klar, daß ich eine ganz neue Untersuchungsmethode zur Anwendung bringen mußte, wenn ich das beabsich-

tigte Ziel, eine vollständige Wertschätzung des Einflusses, den die Kultur auf seine Vegetation ausgeübt, erreichen wollte. Auf dem gewöhnlichen Wege zum Aufstellen von Lokalfloren, d. h. durch bloßes Aufzählen der Arten mit Angaben über ihre relative Häufigkeit in dem Gebiete überhaupt und mit speziellen Standortsangaben nur für die seltneren, wäre nicht viel zu gewinnen gewesen. Auch falls ich die verschiedenen Vegetationstypen beschrieben, die sich innerhalb des Untersuchungsgebietes unterscheiden lassen, und dann im allgemeinen angegeben, wie und wo diese auftreten, würde hiermit recht wenig erreicht gewesen sein. Ein Bild in großen Zügen von der ursprünglichen Vegetation und deren Veränderungen hätte zwar so zustande gebracht werden können, ich wollte aber versuchen, der Frage näher zu kommen und Angaben zu liefern, die es möglich machen sollten, sich eine mehr eingehende Auffassung darüber zu bilden, welche Rolle die Kultur für die Ausbildung der Vegetation spielt, so wie wir sie vor uns sehen.

Die meisten Orte der Welt bieten keine Gelegenheit, sich einen exakten Begriff von dieser Rolle der Kultur zu bilden, ihr Einfluß hat solange gedauert, daß wir uns schwerlich eine Meinung darüber machen können, wie die Vegetation ausgesehen, die sich dort vorfand, ehe dieser Faktor anfing in Wirksamkeit zu treten, oder wie sie zusammengesetzt war. Etwas besser sind wir allerdings über die Verbreitungsgebiete der einzelnen Spezies unterrichtet, aber auch hier gibt es Lücken genug; es ist bekannt, daß ein bedeutender Teil der jetzigen Flora unserer Heimat, wie der Kulturländer überhaupt, menschlichem Einfluß in der einen oder anderen Form seine Gegenwart hier verdankt, und in manchen Fällen können wir auch angeben, durch welchen besonderen Kulturfaktor eine Art den Zutritt zu einem gewissen Gebiet erlangt, aber die Fälle sind doch noch weit zahlreicher, wo man auf mehr oder weniger lose Vermutungen hingewiesen ist, oder wo man sich durch die Art und Weise des Auftretens einer gewissen Pflanze verleiten läßt, sie als unbedingt einheimisch zu rechnen, wo es sich aber in Wirklichkeit doch um eine eingeschleppte Art handelt.

Hier in Kiruna stellt sich die Sache jedoch ganz anders als in einer alten Kulturgegend, ja, auch anders als in einer Gegend, die ohne selbst direkt kultiviert zu sein, doch mit seit Alters her bewohnten und bebauten Gegenden in solchem Verkehr gestanden, daß Einfuhr von Pflanzen zu jeder Zeit hat stattfinden können. Der Kultureinfluß hat sich somit Schritt für Schritt Jahrhunderte hindurch geltend gemacht, die Spuren der älteren Eingriffe sind mehr oder weniger verwischt; das ist das gewöhnliche, hier dagegen können wir mit ziemlicher Bestimmtheit den Zeitpunkt angeben, wo die ganze Gegend noch als von menschlichem Einfluß unberührter subalpiner Birkenwald dalag. Noch vor zwei Jahrzehnten waren die Lappen hier die einzigen regelmäßigen Besucher, und man weiß, daß diese nur in

sehr beschränktem Grade dazu beitragen, neue Bürger in die Flora der Gegenden einzuführen, wo sie sich aufhalten. Hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man sieht, wie wenige sogar von den meist ausgeprägt anthropochoren Pflanzen auch auf seit vielen Jahren benutzten Lagerplätzen eingeführt worden sind, wenn diese nur weit genug in der Wildnis hinaus liegen. Unter den jetzt in Kiruna verbreiteten Anthropochoren sind wahrscheinlich nicht mehr als drei, von denen man annehmen könnte, daß sie schon vor Anfang der heutigen Kultur dort anlangten, nämlich *Stellaria media, Poa annua* und *Polygonum aviculare*. Diese kann man in den entferntesten Lappenniederlassungen antreffen, z. B. bei Staloluokta am Virijaure in Lule Lappmark.

Aber auch während der ersten Jahre der heutigen Ansiedelung wird die Einfuhr neuer Pflanzenspezies recht gering gewesen sein; daß einige wenige Arten während der ersten 10 Jahre, nachdem das erste Haus gebaut war, eingewandert sein können, ist allerdings nicht ohne weiteres in Abrede zu stellen, aber auch in diesem Falle gibt ein Vergleich mit anderen Punkten in Lappland, wo ähnliche Verhältnisse geherrscht, recht guten Aufschluß. Ich will als Beispiel Nilagrufvan in Kvickjock (Lule Lappmark) anführen. Als ich im Sommer 1906 diesen Ort besuchte, fand ich dort nur einzelne der gemeinsten und am allermeisten an Menschen gebundenen anthropochoren Arten eingebürgert, und doch hat man hier zeitweise eine Erzlagerstätte bearbeitet, und recht viele Leute haben während der letzteren Jahre die dort aufgeführte Hütte benutzt. Ganz ähnlich verhielt es sich an anderen Punkten im Kvickjocksgebirge, wo sich Erzsucher aufgehalten und Hütten errichtet haben. Erst wenn man nach Njuonjes, der letzten schwedischen Niederlassung, und in das Dorf Kvickjock hinunterkommt, fängt eine artenreichere Anthropochorenflora an sich zu zeigen. Hier findet man aber auch einen primitiven Ackerbau. Ich glaube mich deshalb berechtigt anzunehmen, daß man, ohne einen Fehler von Bedeutung zu riskieren, die ganze anthropochore Flora von Kiruna vor Anfang des Eisenbahnverkehrs in den Jahren 1899—1900 auf kaum mehr als ein Dutzend Spezies anschlagen kann.

Alles was sich da jetzt findet von Pflanzen, die der spontanen Flora fremd sind, muß folglich in ungefähr zehn Jahren eingewandert sein und zwar durch Hilfe der Eisenbahn. Denn der Ort liegt im übrigen ganz isoliert, keine Kulturplätze in der Umgebung haben wie sonst Etappen für die Einwanderung abgeben können, darin liegt der große Vorzug, den gerade dieser Punkt als Untersuchungsobjekt zur Feststellung der Bedeutung der Kultur für die Umprägung der Vegetation darbietet. Aus mehreren Gründen hat diese Zufuhr von neuen Floraelementen hier einen mehr dominierenden und augenfälligen Einfluß erreicht als anderwärts. Hier ist ja nämlich die ursprüngliche Flora recht arm an Spezies, die Birkenregion kann sich wohl durch eine große Üppigkeit auszeichnen, aber sie ist

immerhin recht einförmig nnd hier kommt noch dazu, daß ihr meistens alle die zahlreichen hemerophilen Arten abgehen, die wir an anderen Orten gewöhnt sind, ohne weiteres als vollkommen heimische Mitbürger der Flora zu betrachten, wenn wir auch wissen, daß sie dennoch Archäophyten sind oder einer anderen Gruppe von Anthropochoren angehören. Alle diese, z. B. die gemeinsten Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen, sind hier leichter als anderswo als durch menschliches Tun eingeführt erkenntlich. Es ist auch nicht außer Acht zu lassen, daß fast alles, was hier verbraucht wird, erst nach Kiruna gebracht werden muß. Die Verbrauchsartikel, die dort produziert werden, sind eine verschwindende Kleinigkeit gegen alles das, was mit der Bahn dahingeführt wird. Dieses gilt z. B. für fast alle Eßwaren, ferner für Industrieprodukte allerlei Art und schließlich für das meiste Futter für die nicht besonders zahlreichen Haustiere, die man dort hält. Mit den Futterstoffen, besonders mit Heu, werden unzweifelhaft zahlreiche Pflanzen eingeschleppt und viele andere kommen mit Verpackungsmaterial verschiedener Art. Noch ein anderes, sicherlich auch recht bedeutendes Kontingent ist mit den Sämereien dahingekommen, die auf Grasplätzen in den Gärten usw. ausgesät worden sind. Zu der relativen Bedeutung der verschiedenen Transportmittel komme ich jedoch später zurück.

Jedenfalls ist die Zahl der eingeführten Spezies, die ich im folgenden angeben kann, immerhin bedeutend unter der wirklichen. Es hat sich nämlich, wie man es ja auch von vornherein erwarten konnte, in recht vielen Fällen erwiesen, daß sich eingeschleppte Arten als reine Ephemerophyten verhalten und nur während eines einzelnen Jahres auftreten. Das Untersuchungsgebiet liegt ja so nördlich und so hoch über dem Meere, daß viele Pflanzen schon aus klimatischen Gründen nur rein zufällige Gäste werden können. Hätte es ein solches isoliertes neues Kulturareal weiter südlich und in geringerer Höhenlage gegeben und dieses wäre untersucht worden, so würde es unzweifelhaft eine größere absolute Zahl von eingebürgerten Spezies zeigen, verhältnismäßig aber wahrscheinlich doch ein wenigstens entsprechendes spontanes Element aufweisen. Ephemerophyten gibt es ja überall unter den Einwanderern, besonders unter den einjährigen Arten mit längerer Vegetationsperiode. Hier kommen solche natürlich sehr leicht zu spät zum Keimen und gelangen nicht zur rechten Zeit zur Samenreife. Können sie dann nicht die Winterkälte aushalten, sind sie im nächsten Jahre wieder verschwunden. Ich habe nun, wie im folgenden ersichtlich, recht viele Spezies nur in einzelnen Exemplaren angetroffen, darunter verschiedene, die nicht einmal zur Blüte gelangt waren; sicherlich hat es im Laufe der Jahre noch viele andere solche zufällige Gäste gegeben, die nicht beachtet worden sind, und von diesem Gesichtspunkte aus ist es zu bedauern, daß kein Botaniker von Anfang an Gelegenheit gehabt, die Einwanderung zu beobachten, gewiß wäre dann eine Liste der

einwandernden Arten zu erreichen gewesen, die größere Ansprüche auf Vollständigkeit machen könnte, als die im folgenden mitgeteilte. Daneben hätte man auch eine bessere Stütze gewonnen für die Beurteilung des Vermögens der verschiedenen Arten, sich zu verbreiten und an die neuen Lebensverhältnisse anzupassen, die ihnen hier geboten werden. Daß die verschiedenen Spezies in höchst ungleichem Grade imstande sind, sich unter den gegebenen Existenzbedingungen zurechtzufinden, ist ja unzweifelhaft; oft geht aber das Anpassungsvermögen in ganz anderer Richtung, als man sich a priori zu denken geneigt wäre. So würde man wohl z. B. viel eher glauben, daß sich eine gemeine Ruderalpflanze wie *Atriplex patulum* akklimatisieren könnte, als daß sich eine solche Art wie *Myosurus minimus* auf Moorboden in der Birkenregion von Torne Lappmark zurecht finden könnte. Doch hat es sich gezeigt, daß erstgenannte Pflanze, die doch sicherlich oftmals eingeführt worden ist, seitdem sie HAGLUND 1903 zum erstenmal fand, nicht hat festen Fuß fassen können, während ein einzelnes Individuum der letzteren, das ich 1908 fand, sich im folgenden Jahre zu einem ganzen Bestande vermehrt hatte.

Wenn nun auch das Artenverzeichnis nicht absolut vollständig ist und ich deshalb einräumen muß, daß die Untersuchung an diesem Mangel leidet, so glaube ich doch, daß sie mit der von mir in Anwendung gebrachten Arbeitsmethode ein Material zum Beurteilen des Einflusses der Kultur auf die spontane Vegetation liefern wird, wie man es in keinem anderen Falle hat zusammenbringen können. Ein Gebiet, das vor wenigen Jahren noch als reine Wildnis dalag, zeigt jetzt eine Vegetation, die sich in mehreren Beziehungen mehr der nähert, die wir weiter südlich auf Kulturboden finden, als der spontanen Pflanzenwelt der Umgebungen. Jedoch ist es nicht genug, daß dieses hier einmal konstatiert wird, die Arbeit muß fortgesetzt oder jedenfalls mit einem Zwischenraum von einigen Jahren wieder aufgenommen werden, um vollends das beabsichtigte Resultat zu geben. Damit aber dieses möglich sein soll, besonders wenn die weitere Untersuchung in andere Hände als meine fallen sollte, habe ich den Plan meiner Arbeit so legen müssen, daß es für Botaniker, die später Kiruna besuchen, so leicht wie möglich wird, meine Untersuchung in größeren oder kleineren Teilen zu komplettieren. Erst wenn dieses zu wiederholten Malen geschehen ist, kann man dazu gelangen, die Bedeutung der Kultureinflüsse für die Zusammensetzung der Flora und den Charakter der Vegetation recht zu würdigen.

Da eine gewöhnliche Lokalflora mit begleitenden allgemeinen Schilderungen der verschiedenen Pflanzenvereine, wie schon berührt, zu keinem befriedigenden Ergebnis hätte führen können, beschloß ich, die Untersuchung so anzulegen, daß das Gebiet in eine Mehrzahl kleinerer Distrikte[1]

---

1) Die Distrikte habe ich mit Buchstaben und Zahlen bezeichnet. Das Besitztum der Bergwerksgesellschaft östlich von der Eisenbahn umfaßt 35 Distrikte, die mit »B«

zerteilt wurde, von denen dann jeder für sich genau untersucht wurde. Aus praktischen Gründen bestimmte ich dafür als Grenzen der Distrikte, soweit möglich, deutlich hervortretende Linien zu wählen, wie Wege, Einfriedigungen, größere Gräben usw., die auch später in aller Wahrscheinlichkeit unverändert wiederzufinden sein werden. In einigen Fällen habe ich mich jedoch ohne solche markierte Grenzlinien behelfen müssen. Jeder Untersuchungsdistrikt ist dann, sofern möglich, mehrere Male genau durchmustert worden und alle dort vorkommenden Spezies sind annotiert. Auch Arten, die wieder verschwunden sind, haben in diesen Listen Platz gefunden, ein sporadisches Auftreten ist jedoch durch eine eingeklammerte Jahreszahl, z. B. (08), nach dem Namen angegeben. Die Jahreszahl kann aber auch das Jahr angeben, wo die betreffende Pflanze hier zuerst gefunden wurde; nähere Angaben finden sich dann in der Flora in meiner schwedischen Arbeit, die hier nicht hat wiedergegeben werden können. Ferner ist in den alphabetischen Verzeichnissen für jede Art ein Zeichen eingeführt, das die relative Frequenz angibt, in der die Pflanze auf dem betreffenden Standorte angetroffen wurde.

Die Größe der Distrikte ist recht verschieden ausgefallen und die Gründe dafür sind mancherlei. Doch sind sie in den hauptsächlich kulturbewirkten Teilen des Gebietes absichtlich kleiner gemacht als gegen die Grenzen des Bezirkes hinaus. Die älteren Kulturdistrikte waren nämlich mit der genauesten Sorgfalt zu durchmustern, damit nichts übersehen werden sollte und das wird auch bei künftigen Revisionen nötig sein. Hier kann man nämlich, wo es sein soll, plötzlich auf etwas neues stoßen. Die einförmigeren und besonders an Anthropochoren armen Distrikte auf Kurunavaara und überhaupt in den Randpartien haben dagegen keine so eingehende Inspektion erfordert und haben sich deshalb ohne Nachteil erheblich größer machen lassen.

Es wäre ja wünschenswert gewesen, die Untersuchung die gesamte Vegetation umfassen zu lassen und anfangs sammelte ich auch einige niedere Pflanzen zur späteren Bestimmung ein, wo solche in der Zusammensetzung der Pflanzendecke eine augenfällige Rolle spielten, es zeigte sich aber bald unmöglich, die Untersuchung in einem solchen Maßstab durchzuführen. Die genauere Untersuchung der Pflanzenvereine, die ich auch gern erreichen wollte, mußte ebenfalls bis auf weiteres zurückgestellt werden und wenn ich hoffentlich später Gelegenheit bekomme, diesem Mangel abzuhelfen, sollen die Kryptogamen auch soweit als möglich be-

bezeichnet sind. Die Stadt (S) ist in 33 geteilt. In der Umgebung des kleinen Sees Matojärvi liegen 4 Distrikte (M). Das Eisenbahnterrain (J) umfaßt 6 und das Strandgebiet des Luossajärvi (L) 8, der Berg Kurunavaara (K) und seine nächste Umgebung 19 Distrikte. In meinem schwedischen Buche sind für jeden Distrikt außer den Pflanzenlisten genaue Angaben über Grenzen, Kultureinwirkung usw. geliefert und auch Bodenverhältnisse und Hauptzüge der Vegetation erwähnt.

rücksichtigt werden. Verschiedene andere spezielle Untersuchungen sind auch für kommende Besuche in Kiruna geplant, es hätte aber keinen Zweck, sich hier auf diese einzulassen. Dagegen will ich aber, da dieser Aufsatz vielleicht von einigen gelesen wird, die Kiruna besuchen, erwähnen, daß ich immer mit Dankbarkeit Mitteilungen über neue Pflanzenfunde oder Revisionen einzelner Distrikte entgegennehme, um sie in einem Nachtrag zu der vorliegenden Untersuchung zu verwerten. Exemplare meiner Karte und Separatabdrücke der Pflanzenlisten sind für diesen Zweck jederzeit im Verwaltungsgebäude der Luossavaara-Kiirunavaara-Gesellschaft zu erhalten.

## Die Flora des untersuchten Gebietes.

In meiner schwedischen Arbeit habe ich eine vollständige Flora von Kiruna geliefert, die aus den Artenlisten der verschiedenen Distrikte zusammengestellt ist, wo ich Angaben über das Auftreten der einzelnen Spezies gemacht, ihre Verbreitung im gesamten Gebiet durch Anführen der Distrikte, wo sie gefunden sind, angegeben und in vielen Fällen noch verschiedene andere Notizen beigefügt. Hier sind natürlich auch die wenigen älteren Angaben über die Flora verwertet. Da das nun nicht alles hier wiederholt werden kann, muß ich mich darauf beschränken, eine Liste der sämtlichen angetroffenen Pflanzenspezies zu liefern, in welcher für jede Art die Zahl der Distrikte angegeben ist, in welchen sie gefunden ist. In Fällen, wo ich besondere Bemerkungen nötig erachtet, folgen diese als Noten, zu denen im Verzeichnis durch Nummern hingewiesen ist.

Im Untersuchungsgebiet sind folgende Arten gefunden:

*Acer platanoides* L.[1]) — 1.
*Achillea Millefolium* L. — 105.
*A. Ptarmica* L. — 26.
*Aconitum Napellus* L.[2]) — 1.
*Agrostemma Githago* L. — 8.
*Agrostis borealis* Hartm. — 63.
*A. spica venti* L.[3]) — 1.
*A. vulgaris* With. — 112.
*Aira atropurpurea* Wahlenb. — 6.
*A. caespitosa* L. — 115.
*A. flexuosa* L. — 114.
*Alchemilla acutidens* Bus.[4]) — 79.
*A. alpina* L. — 1.
*A. filicaulis* Bus. — 2.
*A. glomerulans* Bus. — 68.
*A. micans* Bus. — 3.
*A. pubescens* Lam.[3]) — 1.
*A. strigosula* Bus. — 35.
*A. subcrenata* Bus. — 45.
*Alnus incana* (L.) Willd. — 4.
*Alopecurus aristulatus* Michx. — 10.
*A. geniculatus* L. — 98.
*A. pratensis* L. — 100.
*Alsine biflora* (L.) Wahlenb. — 2.
*Anchusa officinalis* L.[3]) — 1.
*Andromeda polifolia* L. — 42.
*Anethum graveolens* L. — 9.
*Angelica Archangelica* L. — 50.
*A. silvestris* L. — 2.
*Antennaria alpina* (L.) Gaertn. — 12.
*A. dioica* (L.) Gaertn. — 84.
*Anthemis arvensis* L. — 1.
*A. tinctoria* L. — 14.
*Anthoxanthum odoratum* L. — 108.
*Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. — 52.
*Aquilegia vulgaris* L. — 2.
*Arabis alpina* L. — 13.
*A. arenosa* (L.) Scop.[5]) — 55.

*Arabis pendula* L.[6]) — 1.
*Arctium tomentosum* Mill.[3]) — 1.
*Arctostaphylos alpina* (L.) Spreng. — 50.
*Arenaria serpyllifolia* L. — 2.
*Artemisia Absinthium* L. — 12.
*A. vulgaris* L. — 11.
*Asperugo procumbens* L. — 3.
*Astragalus alpinus* L. — 28.
*A. frigidus* (L.) Bunge — 18.
*Athyrium alpestre* (Hoppe) Rylands — 1.
*A. Filix femina* (L.) Roth — 2.
*Atriplex patulum* L. — 5.
*Avena pratensis* L. — 1.
*A. pubescens* Huds. — 3.
*A. sativa* L.[7]) — 30.
*Ballota nigra* L. — 2.
*Barbarea lyrata* (Gilib.) Aschers. — 80.
*B. stricta* Andrz. — 29.
*Bartsia alpina* L. — 49.
*Bellis perennis* L. — 4.
*Berteroa incana* (L.) DC. — 2.
*Betula nana* L. — 101.
*B. pubescens* Ehrh.[8]) — 116.
*Bidens tripartita* L.[3]) — 1.
*Brassica campestris* L. — 69.
*B. nigra* (L.) Koch — 1.
*B. Rapa* L. — 3.
*Bromus arvensis* L. — 7.
*B. inermis* Leyss. — 5.
*B. mollis* L. — 5.
*B. secalinus* L. — 14.
*Bryanthus coeruleus* (L.) Dippel — 21.
*Bunias orientalis* L. — 1.
*Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) Hartm. — 49
*C. neglecta* (Ehrh.) P. de Beauv. — 70.
*C. purpurea* Trin. — 63.
*Callitriche polymorpha* Lönnr. — 3.
*Caltha palustris* L. — 70.
*Camelina sativa* Fr.[9]) — 4.
*Campanula patula* L. — 8.
*Campanula persicifolia* L. — 1.
*C. rotundifolia* L. — 26.
*Cannabis sativa* L. — 6.
*Capsella bursa pastoris* (L.) Medic. — 85.
*Cardamine bellidifolia* L. — 2.
*C. pratensis* L.[10]) — 12.
*Carduus crispus* L. — 16.
*Carex alpina* Swartz — 12.
*C. aquatilis* Wahlenb.[11]) — 36.
*C. atrata* L. — 4.
*C. brunnescens* (Pers.) Poir. — 109.
*C. caespitosa* L.[12]) — 1.
*C. canescens* L. — 40
*C. capillaris* L. — 19.
*C. chordorrhiza* Lightf. — 15.
*C. Goodenoughii* Gay[11]) — 4.
*C. heleonastes* Ehrh. — 2.
*C. juncella* (Fr.) Th. Fr.[12]) — 50.
*C. Lachenalii* Schkuhr — 3.
*C. lasiocarpa* Ehrh. — 10.
*C. laxa* Wahlenb.[3]) — 1.
*C. limosa* L. — 21.
*C. loliacea* L. — 14.
*C. Macloviana* D'Urv. — 43.
*C. magellanica* Lam. — 50.
*C. paralella* (Laest.) Sommerf. — 26.
*C. pauciflora* Lightf. — 4.
*C. pedata* Wahlenb. — 1?
*C. polygama* Schkuhr — 25.
*C. rariflora* (Wahlenb.) Sm. — 9.
*C. rigida* Good.[11]) — 8.
*C. rostrata* Stokes[13]) — 17.
*C. rotundata* Wahlenb. — 35.
*C. saxatilis* L. — 10.
*C. tenella* Schkuhr — 9.
*C. tenuiflora* Wahlenb. — 7.
*C. vaginata* Tausch — 83.
*C. vesicaria* L. — 22.
*Carum carvi* L. — 94.
*Cassiope hypnoides* (L.) Don — 2.
*C. tetragona* (L.) Don — 1.
*Centaurea Cyanus* L. — 12.

*Centaurea Jacea* L.[3]) — 1.
*C. Scabiosa* L.[3]) — 1.
*Cerastium alpinum* L. — 10.
*C. arvense* L. — 14.
*C. longirostre* Wichura — 72.
*C. trigynum* Vill. — 6.
*C. vulgare* Hartm. — 109.
*Chaerophyllum bulbosum* L. — 1.
*Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop. — 110.
*Chenopodium album* L. — 69.
*C. bonus Henricus* L. — 2.
*C. polyspermum* L.[3]) — 1.
*Chrysanthemum indicum* L.[14]) — 1.
*C. Leucanthemum* L. — 100.
*C. segetum* L.[3]) — 1.
*C. serotinum* L.[15]) — 1.
*Cirsium arvense* (L.) Scop. — 16.
*C. heterophyllum* (L.) All. — 90.
*C. lanceolatum* (L.) Scop. — 1.
*Coeloglossum viride* (L.) Hartm. — 38.
*Comarum palustre* L. — 64.
*Cornus suecica* L. — 15.
*Crepis paludosa* (L.) Moench[3]) — 1.
*C. tectorum* L. — 20.
*Cynoglossum officinale* L.[3]) — 1.
*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. — 5.
*C. montana* (Lam.) Bernh. — 4.
*Dactylis glomerata* L. — 16.
*Dianthus barbatus* L. — 1.
*D. deltoides* L. — 1.
*Diapensia lapponica* L. — 15.
*Draba incana* L. — 2.
*Dryas octopetala* L. — 1?
*Dryopteris Filix mas* (L.) Schott — 1?
*D. Linnaeana* Christens. — 40.
*D. Phegopteris* (L.) Christens. — 2.
*D. spinulosa* (Müll.) O. Kuntze — 4.
*Empetrum nigrum* L. — 111.
*Epilobium alsinifolium* Vill. — 9.
*E. anagallidifolium* Lam. — 10.
*E. davuricum* Fischer — 26.
*E. Hornemanni* Reichenb. — 83.
*Epilobium lactiflorum* Hausskn. — 6.
*E. palustre* L. — 90.
*Equisetum arvense* L. — 87.
*E. fluviatile* L. — 18.
*E. hiemale* L. — 2.
*E. palustre* L. — 38.
*E. pratense* Ehrh. — 45.
*E. silvaticum* L. — 101.
*E. variegatum* Schleich. — 13.
*Erigeron acris* L. — 3.
*E. politus* Fr. — 7.
*Eriophorum alpinum* L. — 15.
*E. polystachium* L. — 62.
*E. russeolum* Fr. — 13.
*E. Scheuchzeri* Hoppe — 28.
*E. vaginatum* L. — 62.
*Erodium cicutarium* (L.) L'Herit.[3]) — 1.
*Erysimum cheiranthoides* L.[16]) — 82.
*Euphorbia Helioscopia* L.[3]) — 1.
*Euphrasia latifolia* Pursh — 37.
*E. tenuis* (Brenn.) Wettst. — 16.
*Festuca elatior* L. — 74.
*F. ovina* L. — 113.
*F. rubra* L. — 104.
*Filago montana* L.; DC.[3]) — 1.
*Filipendula Ulmaria* (L.) Maxim. — 73.
*Fragaria vesca* L. — 9.
*Fumaria officinalis* L.[3]) — 1.
*Galeopsis bifida* Boenn. — 69.
*G. speciosa* Mill. — 9.
*G. Tetrahit* L. — 6.
*Galium Aparine* L. — 7.
*G. boreale* L. — 1.
*G. trifidum* L. — 4.
*G. uliginosum* L. — 30.
*Geranium pusillum* L. — 1.
*G. Robertianum* L.[3]) — 1.
*G. silvaticum* L. — 112.
*Geum rivale* L. — 27.
*G. urbanum* L. — 1.

*Gnaphalium norvegicum* Gunn. — 88.
*G. silvaticum* L.[17]) — 3.
*G. supinum* L. — 10.
*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. — 9.
*Heracleum sibiricum* L. — 4.
*Hieracium alliicolor* K. Joh. — ?
*H. alpinum* L.; Backh. — 97.
*H. amaurostylum* Dahlst. — 2?
*H. Auricula* Lam.; DC. — 5.
*H. caperatum* K. Joh. — ?
*H. concinnum* Dahlst. — ?
*H. crispiforme* Dahlst. — ?
*H. cumatile* K. Joh. — ?
*H. deansatum* K. Joh. — ?
*H. extrorsifrons* Elfstr. — ?
*H. extumidum* K. Joh. — ?
*H. fucatum* K. Joh. — ?
*H. fuliginosum* Laest. — 1?
*H. geminatum* Norrl. — 1?
*H. glabriligulatum* Norrl. — 1?
*H. hypsiphyllum* K. Joh. — ?
*H. kirunense* Dahlst. — 1?
*H. lignyotum* Norrl. — 1?
*H. Lundbohmii* Dahlst. — 1?
*H. melanocranum* Dahlst. — ?
*H. microcomum* Dahlst. — ?
*H. mniarolepium* Dahlst. — 1?
*H. moestum* K. Joh. — ?
*H. morulum* Dahlst. — ?
*H. nautanense* Dahlst. — 4?
*H. nigroturbinatum* K. Joh. — ?
*H. ovaliceps* Norrl. — ?
*H. obtextum* Dahlst. — 1?
*H. penduliforme* Dahlst. — ?
*H. pendulum* Dahlst. — ?
*H. philanthrax* Stenstr. — ?
*H. plumbeolum* K. Joh. — ?
*H. poecilostictum* Dahlst. — ?
*H. poliosteleum* Dahlst. — ?
*H. polymelinum* K. Joh. — ?
*H. polysteleum* Dahlst. — ?
*H. praeradians* K. Joh. — ?
*Hieracium praetenerum* Almqu. — 2?
*H. prasinochroum* Dahlst. — 2?
*H. rubefactum* K. Joh. — ?
*H. semiapertum* K. Joh. — ?
*H. serenum* K. Joh. — ?
*H. Sondenii* Dahlst. — ?
*H. subarctoum* Norrl. — ?
*H. subcurvatum* Elfstr. — 1?
*H. subnigrescens* Fr. — ?
*H. subumbelliferum* Dahlst. — 1?
*H. succisum* K. Joh. — ?
*H. supernatum* K. Joh. — ?
*H. surculatum* K. Joh. — 1?
*H. teligerum* Norrl. — 2?
*Hierochloë odorata* (L.) Wahlenb. — 12.
*Hippuris vulgaris* L. — 8.
*Hordeum distichum* L.[7]) — 4.
*H. vulgare* L.[7]) — 4.
*Hypericum quadrangulum* L. — 1.
*Juncus alpinus* Vill. — 1?
*J. biglumis* L. — 24.
*J. filiformis* L. — 25.
*J. trifidus* L. — 26.
*Juniperus communis* L. — 113.
*Knautia arvensis* (L.) Coult. — 2.
*Lactuca sativa* L. — 2.
*Lamium hybridum* Vill. — 1.
*L. purpureum* L. — 4.
*Lampsana communis* L. — 8.
*Lathyrus odoratus* L.[3]) — 1.
*L. pratensis* L. — 4.
*Ledum palustre* L. — 7.
*Leontodon autumnalis* L. — 46.
*Lepidium ruderale* L.[18]) — 1.
*L. sativum* L. — 1.
*Linaria repens* (L.) Mill.[3]) — 1.
*L. vulgaris* Mill. — 1.
*Linnaea borealis* L. — 102.
*Linum grandiflorum* Desf. — 1.
*L. usitatissimum* L.[19]) — 2.
*Listera cordata* (L.) R. Br. — 4.
*Lithospermum arvense* L. — 3.

*Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. — 7.
*Lolium multiflorum* Lam.[3]) — 1.
*L. perenne* L. — 2.
*Lotus corniculatus* L. — 1.
*Luzula arcuata* (Wahlenb.) Swartz[20]). — 16.
*L. multiflora* Hoffm.[21]) — 106.
*L. pallescens* (Wahlenb.) Bess. — 84.
*L. parviflora* (Ehrh.) Desv.[22]) — 82.
*L. pilosa* (L.) Willd. — 110.
*L. spicata* (L.) DC.[23]) — 17.
*Lychnis flos cuculi* L. — 6.
*Lycopodium alpinum* L. — 52.
*L. annotinum* L. — 60.
*L. clavatum* L. — 10.
*L. complanatum* L. — 21.
*L. Selago* L. — 17.
*Lycopsis arvensis* L. — 1.
*Majanthemum bifolium* (L.) Schm. — 1.
*Malva neglecta* Wallr. — 1.
*Matricaria Chamomilla* L. — 1.
*M. discoidea* DC. — 7.
*M. inodora* L. — 102.
*Medicago lupulina* L. — 10.
*Melampyrum pratense* L. — 68.
*M. silvaticum* L. — 66.
*Melandrium album* (Mill.) Garcke — 34.
*M. silvestre* (Schkuhr) Roehl. subsp. *lapponicum* (Simm.) — 53.
*Melica nutans* L. — 13.
*Melilotus albus* Desr.[24]) — 28.
*M. indicus* All.[3]) — 2.
*M. Petitpierreanus* (Hayne) Willd.[3]) — 2.
*Menyanthes trifoliata* L. — 24.
*Milium effusum* L. — 39.
*Molinia coerulea* (L.) Moench. — 2.
*Montia lamprosperma* Cham. — 18.
*Mulgedium alpinum* (L.) Cass. — 10.
*M. sibiricum* (L.) Cass. — 1.
*Myosotis arvensis* (L.) Hill — 81.
*M. collina* Hoffm. — 2.
*M. micrantha* Pall. — 1.
*M. scorpioides* L.; Hill — 1.
*M. silvatica* Hoffm. — 19.
*Myosurus minimus* L. — 1.
*Nardus stricta* L. — 1.
*Nasturtium palustre* (Leyss.) DC.[25]) — 96.
*Neslia paniculata* (L.) Desv. — 1.
*Odontites rubra* Gilib.[26]) — 4.
*Oxyria digyna* (L.) Hill — 3.
*Papaver nudicaule* L. — 8.
*P. Rhoeas* L. — 1.
*P. somniferum* L. — 4.
*Paris quadrifolia* L. — 8.
*Parnassia palustris* L. — 47.
*Pastinaca sativa* L. — 3.
*Pedicularis lapponica* L. — 95.
*P. palustris* L. — 11.
*Petasites frigidus* (L.) Fr. — 58.
*Petroselinum sativum* L. — 2.
*Phalaris arundinacea* L. — 4.
*Ph. canariensis* L. — 1.
*Phaseolus vulgaris* L.[3]) — 1.
*Phleum alpinum* L. — 96.
*Ph. pratense* L. — 100.
*Picea Abies* (L.) Karst.[27]) — 5.
*Pinguicula villosa* L. — 8.
*P. vulgaris* L. — 23.
*Pinus silvestris* L.[28]) — 7.
*Pisum arvense* L.[29]) — 1.
*P. sativum* L.[29]) — 41.
*Plantago lanceolata* L. — 2.
*P. major* L. — 46.
*P. media* L. — 30.
*Poa alpina* L. — 103.
*P. annua* L.[30]) — 101.
*P. compressa* L. — 1.
*P. nemoralis* L. — 31.
*P. palustris* L. — 46.
*P. pratensis* L.[31]) — 116.
*P. trivialis* L. — 43.

*Polemonium coeruleum* L.[32]) — 1.
*Polygonum aviculare* L. — 80.
*P. Bistorta* L. — 1.
*P. Convolvulus* L. — 58.
*P. Persicaria* L. — 2.
*P. tomentosum* Schrank — 51.
*P. viviparum* L. — 104.
*Polypodium vulgare* L.[33]) — 2.
*Populus tremula* L.[34]) — 49.
*Potamogeton alpinus* Balbis — 4.
*P. perfoliatus* L. — 1.
*Potentilla anserina* L. — 3.
*P. argentea* L. — 3.
*P. norvegica* L. — 87.
*P. verna* L. — 45.
*Prunella vulgaris* L. — 2.
*Prunus Cerasus* L.[35]) — 18.
*P. Padus* L. — 11.
*Pyrola minor* L. — 57.
*P. rotundifolia* L. — 32.
*P. secunda* L. — 10.
*Ranunculus acris* L. — 114.
*R. auricomus* L. — 5.
*R. hyperboreus* Rottb. — 24.
*R. paucistamineus* Tausch[36]) — 1.
*R. peltatus* Schrank — 2.
*R. pygmaeus* Wahlenb. — 3.
*R. repens* L.[37]) — 101.
*R. reptans* L. — 7.
*Raphanus Raphanistrum* L. — 16.
*R. sativus* L. — 1.
*Reseda odorata* L. — 1.
*Rhinanthus groenlandicus* Chab. — 18.
*R. major* Ehrh. — 22.
*Ribes Grossularia* L. — 4.
*R. nigrum* L. — 3.
*R. rubrum* L.[38]) — 10.
*Rubus arcticus* L. — 113.
*R. Chamaemorus* L. — 92.
*R. idaeus* L. — 6.
*R. saxatilis* L. — 61.
*Rumex Acetosa* L.[39]) — 91.
*Rumex Acetosella* L. — 113.
*R. arifolius* All.[39]) — 66.
*R. domesticus* Hartm. — 98.
*Sagina Linnaei* Presl — 8.
*S. procumbens* L. — 27.
*Salix arbuscula* L. — 36.
*S. caprea* L.[40]) — 1?
*S. glauca* L. — 110.
*S. hastata* L. — 24.
*S. herbacea* L. — 9.
*S. lanata* L. — 30.
*S. lapponum* L. — 91.
*S. myrsinites* L. — 12.
*S. myrtilloides* L. — 14.
*S. nigricans* Sm. — 86.
*S. phylicifolia* L. — 98.
*S. polaris* L. — 12.
*S. reticulata* L. — 16.
*Saussurea alpina* (L.) DC. — 107.
*Saxifraga granulata* L. — 4.
*S. groenlandica* L. — 1.
*S. Hirculus* L. — 1.
*S. oppositifolia* L. — 1?
*S. stellaris* L. — 2.
*Scirpus austriacus* (Palla) — 31.
*Scleranthus annuus* L. — 7.
*Secale cereale* L.[7]) — 75.
*Selaginella ciliata* (Lam.) Opitz — 26.
*Senecio vulgaris* L. — 20.
*Sibbaldia procumbens* L. — 11.
*Silene venosa* (Gilib.) Aschers. — 66.
*Sinapis alba* L. — 2.
*S. arvensis* L. — 74.
*Sisymbrium Sophia* L. — 2.
*Solanum nigrum* L. — 3.
*S. tuberosum* L. — 14.
*Solidago virgaurea* L. — 116.
*Sonchus arvensis* L. — 5.
*S. asper* (L.) Hill — 8.
*S. oleraceus* L. — 6.
*Sorbus Aucuparia* L. — 84.
*Sparganium affine* Schnitzl. — 11.
*S. hyperboreum* Laest.[41]) — 2.

*Spergula arvensis* L. — 17.
*S. rubra* (L.) Dietr. — 5.
*Spinacia oleracea* L. — 2.
*Stachys lanata* Jacq. — 1.
*Stellaria calycantha* (Ledeb.) Bong. — 113.
*S. graminea* L. — 108.
*S. longifolia* Mühlenb. — 1.
*S. media* (L.) Cyrill. — 106.
*S. nemorum* L. — 3.
*S. palustris* (Murr.) Retz — 1.
*Taraxacum croceum* Dahlst.[42]) — 108.
*T. melanostylum* Th. Fr. fil. — 16.
*Thalictrum alpinum* L. — 47.
*T. flavum* L.[3]) — 1.
*Thlaspi alpestre* L. — 1.
*T. arvense* L. — 64.
*Tofieldia palustris* Huds. — 29.
*Tragopogon pratensis* L.[3]) — 1.
*Trientalis europaea* L.[43]) — 116.
*Trifolium agrarium* L. — 1.
*T. arvense* L. — 1.
*T. hybridum* L. — 39.
*T. medium* L.[3]) — 1.
*T. pratense* L. — 73.
*T. repens* L. — 104.
*T. spadiceum* L. — 37.
*Triglochin palustre* L. — 4.
*Trisetum spicatum* (L.) Richt. — 14.
*Triticum caninum* L. — 3.
*T. repens* L. — 26.
*Triticum vulgare* Vill.[7]) — 4.
*Trollius europaeus* L. — 95.
*Turritis glabra* L. — 1.
*Tussilago Farfara* L.[44]) — 1.
*Urtica dioica* L.[45]) — 1 + 29.
*U. urens* L. — 13.
*Vaccinium microcarpum* Turcz. — 24.
*V. Myrtillus* L. — 115.
*V. uliginosum* L. — 110.
*V. vitis idaea* L. — 112.
*Valeriana officinalis* L. — 4.
*Veronica alpina* L. — 7.
*V. arvensis* L. — 1.
*V. borealis* (Laest.) Neum.[46]) — 5.
*V. Chamaedrys* L. — 9.
*V. longifolia* L. — 4.
*V. officinalis* L. — 2.
*V. persica* Poir.[3]) — 1.
*V. serpyllifolia* L. — 104.
*Vicia angustifolia* (L.) Reichard — 28.
*V. Cracca* L. — 49.
*V. hirsuta* (L.) S. F. Gray — 11.
*V. sativa* L.[29]) — 17.
*V. sepium* L. — 2.
*Viola arvensis* Murr. — 4.
*V. biflora* L. — 83.
*V. epipsila* Ledeb. — 54.
*V. tricolor* L.[47]) — 40.
*Viscaria alpina* (L.) G. Don[48]) — 9.
*V. vulgaris* Roehl. — 2.

### Noten zur Floraliste.

1. Nur eine junge Pflanze 1909, im folgenden Jahre verschwunden.

2. Ein Individuum 1909 auf einem Schutthaufen, wohl aus einem Garten ausgeworfen, aber fortwachsend, im folgenden Sommer verschwunden.

3. Erst 1910 gefunden.

4. Ich bin hier Lindberg (Nord. Alchem. vulg. Formen und Verbr.) gefolgt und fasse also unter diesem Namen die beiden von Buser als besondere nordische Arten aufgefaßten *A. oxyodonta* und *A. Murbeckiana* zusammen.

5. Eine sehr häufig auftretende Spezies, die jedenfalls schon 1903

nach Kiruna gekommen war und sich von Jahr zu Jahr stärker ausbreitet. Die Exemplare zeigen zum Teil die Merkmale, die *A. suecica* Fr. auszeichnen sollen; mir ist es aber nicht möglich, eine Grenze zu ziehen, und wie Čelakowsky die beiden Formen zu verschiedenen Genera verweisen konnte, scheint unbegreiflich, um so mehr, da es aus Fries' Polemik mit Hartman hervorgeht, daß wohl der spezifische Unterschied dem Auktor selbst etwas unsicher erschien.

6. Sondén (Anteckn., S. 229) gibt vom Bahndamm bei Kiruna an »*Arabis* sp., möglicherweise *A. pendula* L.« Professor Sondén ist so freundlich gewesen, mir ein am 24. Juli 1905 eingesammeltes Exemplar zur Ansicht zu schicken: es ist noch recht jung, scheint aber unzweifelhaft dieser asiatisch-osteuropäischen, meines Wissens sonst nie in Schweden gefundenen Art, anzugehören. *A. pendula* scheint bald wieder ausgegangen zu sein, denn ich habe sie nicht wiederfinden können.

7. Getreidebau ist in Kiruna nicht versucht worden, wohl aber bei Tuolluvaara, einige Kilometer östlich davon und in fast derselben Höhenlage, aber doch der Nadelwaldregion zuzuzählen. Hier scheint Gerste recht gut zu gedeihen; ob sie ordentlich ausreift, weiß ich allerdings nicht und der Kulturversuch ist noch zu neu, um darüber urteilen zu können, wie viel Schädigung durch Frost man zu berechnen hat. Hafer kann natürlich nicht zur Reife gelangen, wird aber in Kiruna viel als Schutz für Grassaat in Gärten und anderen Anlagen gesät. Pflanzen, die aus zufällig ausgeworfenem Hafer oder Gerste — meistens zweizeiliger — aufgewachsen sind, findet man oft, sie reifen aber nicht. Dagegen scheint es nicht selten vorzukommen, daß der Roggen reif wird, wir haben mehrfach gut ausgebildete und auch ganz reife Roggenkörner gefunden und Pflanzen sind auch gar zu häufig in solchen Lagen angetroffen, daß man keine direkte Einfuhr aus dem Süden annehmen konnte. Weizen wurde nur ganz vereinzelt angetroffen.

8. Die Birke ist der eigentliche waldbildende Baum des Gebietes, die anderen spielen keine Rolle und treten meistens nur in einzelnen Exemplaren eingesprengt auf, so Espe, Eberesche, Grauerle, Kiefer und Fichte, letztere doch im östlichsten Teil des Gebietes etwas zahlreicher. Daß die Birke vollkommen imstande ist, keimfähigen Samen, und zwar alljährlich, anzusetzen, läßt sich aus der Menge von jungen Birkenpflanzen schließen, die überall auf abgeräumtem Boden aufwachsen. Allerdings gehört der höchste Teil von Kiirunavaara der alpinen Region an, aber einzelne buschförmige Individuen von *Betula pubescens* sind auch da zu finden. Vieles wäre über Alter, Wachstumsart, Dickenzuwachs, Architektonik und andere Verhältnisse der Birken zu sagen, bis jetzt hat aber die Zeit nicht erlaubt, auf diese speziellen Untersuchungen einzugehen. *Betula verrucosa* kommt einzeln angepflanzt vor.

9. Die Bestimmung ist unsicher; da sich die Speziesbegrenzung inner-

halb der Gattung in einem so wenig befriedigenden Stande befindet, habe ich nicht zu viel Mühe auf die Bestimmung der spärlichen eingesammelten Exemplare niederlegen wollen, sondern alle *Camelina*-Funde unter einem Namen untergebracht, der mir auf die bestentwickelten zu passen schien.

10. Wie meistens in größerer Höhe und ebenso im arktischen Gebiet ist Fruchtansatz bei dieser Pflanze ziemlich selten und sie tritt als f. *propagulifera* Norm. auf.

11. Am Ufer des Luossajärvi und übrigens an vielen Stellen tritt *Carex aquatilis* in ziemlich typischer Form auf, oben auf Kiirunavaara geht sie dagegen in var. *stans* (Drej.) Boott über, die sich wieder von *C. rigida* Good. var. *Bigelovii* (Torr.) Tuckerm. schwer unterscheiden läßt. Diese kommt aber neben der typischen Form vor. Auch eine andere *Carex*-Form hat mir einige Schwierigkeit gemacht; ich glaube sie aber als *C. Goodenoughii* Gay var. *subrigida* Kükenth. richtig aufgefaßt zu haben. Auch über das Heimatrecht dieser Form bin ich im Zweifel gewesen, bin jedoch jetzt noch bestimmter als beim Niederschreiben meiner schwedischen Arbeit davon überzeugt, daß es sich hier um eine einheimische Art handelt. Aus Versehen ist auch *C. gracilis* Curt. angegeben worden, die Art kommt jedoch nicht in Kiruna vor, sondern der Name ist statt »*aquatilis*« in eine Anzahl Listen eingetragen worden.

12. Mehrmals fand ich während der beiden ersten Sommer Polster von *Carex*, die ich geneigt war als *C. caespitosa* aufzufassen. Jedesmal mußte ich sie doch bei genauerer Untersuchung *C. juncella* zuweisen. Daß letztere als selbständige, von *C. Goodenoughii* unterschiedene Spezies aufzufassen sei, schien mir auch ganz unzweifelhaft. Im letzten Sommer sammelte ich aber in dem damals erst untersuchten Distrikt K 28 eine *Carex*-Form, die mir gleich als abweichend auffiel und diese hat sich als faktisch zu *C. caespitosa* gehörend erwiesen. Jedenfalls sind aber diese beiden Arten recht schwer zu unterscheiden und wahrscheinlich wird eine genügende Abgrenzung nur durch das Auffinden anatomischer Merkmale zu ermöglichen sein.

13. In meiner schwedischen Kirunaflora habe ich *Carex laevirostris* aufgenommen, indem ich nach langem Schwanken dabei stehen blieb, die Grenze zwischen dieser Art und *C. rostrata* so zu ziehen, daß alle die mehr breitblättrigen Formen, die in letzterer Zeit nach dem Beispiele Neumans (Sveriges Flora) und Kükenthals (Cyp.-Caric.) meistens *C. rostrata* Stokes var. *maxima* Anderss. genannt worden sind, zur *C. laevirostris* Bl. et Fr. f. *gracilior* Kükenth. überführt wurden. Ich war immer noch im Zweifel, ob diese Anordnung die richtige sei und machte deshalb im Sommer 1910 weitere Beobachtungen über diese Formen. Es zeigte sich dabei, daß eine Unterscheidung von *C. rostrata* nicht möglich ist, es existieren allerlei Übergangsformen, und das einzig richtige ist, alle die betreffenden breitblättrigen Formen, Kükenthals f. *gracilior* einbegriffen —

jedenfalls so weit es sich um skandinavische Exemplare handelt — unter *C. rostrata* anzubringen. Da aber, wie ich gezeigt, der Name »var. *maxima* Anderss.« unbrauchbar ist, muß die betreffende Varietät als var. *robusta* Sonder bezeichnet werden. Die schwedischen Standorte der wirklichen, mit der norwegischen *C. laevirostris* aus Märradalen bei Kristiania übereinstimmenden Segge werden damit auf einige wenige in Norbotten reduziert. In Lappland hat sie einen Standort, Storbacken, alle andern haben nur große Formen von *C. rostrata* aufzuweisen, wie es auch weiter südlich überall der Fall ist.

14. Ein Exemplar wurde im Sommer 1910 gefunden; unzweifelhaft war es eine ausgeworfene Topfpflanze, die aber weiter wuchs — wie lange sie sich erhalten hat oder noch wird, ist eine andere Frage.

15. Die Bestimmung dieser Spezies ist etwas unsicher, da ich nur eine junge Pflanze gesehen.

16. *Erysimum cheiranthoides* tritt in Kiruna in einer riesigen Form auf, die wenigstens zweijährig ist, oft doch erst später als im zweiten Jahre blüht. Sie entspricht gewissermaßen der Beschreibung der var. *nodosum* Fr., ist aber allem Anschein nach eine rein biologische Form, hervorgerufen durch die klimatischen und anderen Bedingungen, unter denen die Pflanze hier lebt.

17. Im ersten Sommer traf ich nur ein einziges Individuum der gewöhnlichen Form von *Gnaphalium silvaticum* an; 1910 wurden an ein paar Stellen kleine Gruppen von Pflanzen gefunden, die var. *alpestre* Brügg. entsprechen. Die Spezies ist sonst nicht so weit nördlich bis in die Birkenregion verbreitet und unzweifelhaft eingeschleppt.

18. Die Bestimmung ist nicht ganz sicher, da ich nur ein junges, noch nicht blühendes Exemplar gefunden.

19. Ich fand 1909 nur eine einzelne junge *Linum*-Pflanze, die wahrscheinlich *L. usitatissimum* angehörte (Distrikt S 22), 1910 jedoch (Distr. K 28) sowohl mehrere vereinzelte Pflanzen als auch eine ganze Gruppe, die vielleicht von Kindern ausgesät war.

20. *Luzula arcuata* ist kaum typisch angetroffen, sondern als mehr oder weniger ausgeprägte var. *confusa* (Lindeb.) Kjellm.

21. *L. multiflora* tritt meist als var. *nigricans* (Desv.) Koch auf.

22. Auch von *L. parviflora* ist die schwarzfrüchtige Form *melanocarpa* L. C. Rich. recht häufig.

23. *L. spicata* gehört zwar hauptsächlich der alpinen Region an, tritt jedoch auch in tieferen Lagen und dann oft apophytisch und in luxuriierenden Formen auf.

24. Junge *Melilotus*-Pflanzen kommen sehr häufig vor, nur ausnahmsweise gelangen sie aber im Spätsommer zur Blüte, weshalb es auch in vielen Fällen nicht möglich gewesen ist, die Spezies sicher zu bestimmen. Da in den beiden ersten Sommern *M. albus* die einzige sicher konstatierte

Art war, wurden alle Aufzeichnungen von *Melilotus*-Pflanzen darunter angeführt, obgleich ich bestimmt vermutete, entweder *M. officinalis* oder *M. Petitpierreanus* auch gesehen zu haben. Im letzten Sommer gelang es, nicht nur letztere Spezies blühend zu finden, sondern auch *M. indicus*. *M. albus* ist jedenfalls die häufigste Art und es ist von geringer Bedeutung, falls vielleicht einige Angaben zuviel in die Verbreitungszahl derselben geraten sind, statt unter einer anderen angeführt zu werden.

25. *Nasturtium palustre,* das hier anthropochor auftritt, bevorzugt viel trocknere Standorte als im Tieflande und ist durch var. *erecta* Brügg. vertreten.

26. Die in Kiruna spärlich eingeschleppte Form repräsentiert am nächsten *Odontites verna* (Bell.) Dum., blüht aber erst im September. Es ist ja auch zu erwarten, daß der Saisondimorphismus bei einer südlichen, hier eingeführten Pflanze nicht in normaler Weise zum Ausdruck kommen kann.

27. Die Fichte kommt, wie erwähnt, nur in geringer Menge innerhalb des Gebietes vor; sie gehört zunächst der var. *medioxima* Nyl. an.

28. Die wenigen Exemplare der Kiefer innerhalb des Untersuchungsgebietes gehören der var. *lapponica* (Fr.) Hartm. an. Sie sind schon jetzt fast ausgestorben und Nachwuchs kommt nicht vor, sodaß der Baum bald in der Flora fehlen wird. Recht eigentümlich ist, daß nach Angabe meines Assistenten, Herrn E. Sterner, eine einzelne buschförmige Kiefer auf Kiirunavaara an der Birkengrenze vorkommen soll; es hat sich aber als unmöglich erwiesen, sie trotz fleißigen Suchens später wiederzufinden.

29. Junge Erbsenpflanzen werden sehr häufig angetroffen, nur zweimal habe ich aber blühende Exemplare gefunden, die in beiden Fällen *Pisum sativum* angehörten. Die meisten aus ausgeworfenen Erbsen aufgewachsenen Pflanzen gehören wohl auch dieser Art an und es hat keine Bewandtnis, falls einige hier mitgerechnete Aufzeichnungen vielleicht dem selteneren *P. arvense* angehören sollten. Gewiß gelangt keine von ihnen zur Reife, ebenso wie *Vicia sativa,* die auch selten zur Blüte kommt.

30. *Poa annua* ist ja ein überall in Lappland verbreitetes Unkraut und in Kiruna sehr häufig. Zuweilen scheint sie den Winter zu überstehen und 1908 habe ich Exemplare gefunden, die drei Generationen von Inflorescenzen trugen, darunter wahrscheinlich eine vom vorigen Jahre. Die Halme der zweiten, zur Zeit des Einsammelns fast reifen Rispen waren niederliegend, die Rispen in den Nodi aufwärts gebogen und wurzelnd. Im nächsten Jahre war diese Form jedoch nicht wiederzufinden, nur gewöhnliche *P. annua* wuchs an derselben Stelle.

31. *Poa pratensis* kommt in Kiruna sowohl spontan als sicherlich auch vielfach eingeschleppt und gesät vor, und der Formenreichtum ist sehr groß. Besonders bemerkenswert sind die allem Anschein nach einheimischen riesigen Formen mit sehr breiten Blättern.

32. Ein einzelnes von SONDÉN (Anteckn. S. 225) beobachtetes und wieder verschwundenes Exemplar war unzweifelhaft eingeschleppt und gehörte wahrscheinlich der Hauptform und nicht der in Torne Lappmark heimischen Subspezies *campanulatum* Th. Fr. an.

33. Auf dem Gipfel von Kiirunavaara war früher eine kleine, eigentümliche Form von *Polypodium vulgare* reichlich vorhanden, die wohl als var. *pumilum* Haussm. aufgefaßt werden konnte. Jetzt ist sie jedoch durch den Abbau schon so gut wie ausgerottet. Sonst hat dieser Farn nur einen Standort im Gebiet.

34. Die Espe tritt im Gebiet nur vereinzelt in Baumform auf; kleine Büsche sind dagegen im Birkenwalde allgemein verbreitet.

35. Kirschbaumpflanzen sind auf Schutthaufen und ähnlichen Orten sehr häufig, alle untersuchten gehörten *P. Cerasus* an, obgleich man vielleicht eher *P. avium* erwarten sollte. Die jungen Pflanzen scheinen es nur zum Entwickeln weniger Blätter treiben zu können und regelmäßig im Winter abzusterben.

36. Nur var. *eradicatus* (Laest.) A. Bl. kommt vor, eine Form, die wohl besser als selbständige Spezies aufzufassen wäre.

37. *Ranunculus repens* gehört zu den Pflanzen, über deren Heimatsrecht man in Kiruna, wie überhaupt in Lappland, nicht leicht klar wird; recht oft findet man diese Art auf solchen Standorten und unter solchen Verhältnissen, daß es kaum möglich scheint, sie anders als spontan zu betrachten; aber andererseits ergibt es sich, daß sie nie weit außerhalb des Wirkungskreises der Kulturfaktoren zu finden ist. Ich bin auch nach und nach ganz davon überzeugt worden, daß wir es hier mit einer Pflanze zu tun haben, die es schon erreicht hat, sich in Kiruna neophytisch einzubürgern. Unter solchen Umständen gewinnt die Form ein erhöhtes Interesse, die ROSENDAHL in Repert. Spec. nov. regni veget. 1910 als Subspezies *fistulosus* beschrieben. Das Auftreten derselben auf überschwemmtem Boden an einem kleinen Rinnsal entlang und in einer Vegetation aus ausschließlich spontanen Arten, veranlaßte mich anfangs sie als einheimisch und von dem eingeschleppten *R. repens* ganz verschieden aufzufassen — so eigenartig ist ihr Aussehen. Weitere Beobachtungen der vielen verschiedenen Formen, in welchen die Art in Kiruna auftritt, haben aber gezeigt, daß sie nicht so isoliert dasteht, wie ich anfangs glaubte, es gibt im Gegenteil eine Mehrzahl großer Formen, die sie mit dem Typus des *R. repens* zusammenbinden. Erst durch fortgesetzte Kulturversuche wird es möglich werden, sich eine bestimmte Meinung über ihren systematischen Wert zu bilden.

38. *Ribes rubrum* tritt spontan in zwei Formen auf, die wahrscheinlich *R. glabellum* (Trautv. et Mey.) Hedl. und *R. scandicum* Hedl. repräsentieren, ich habe aber keine Gelegenheit gehabt, sie genauer zu untersuchen.

Außerdem habe ich auch auf Schutthaufen Johannisbeersämlinge gesehen, die wohl einer eingeschleppten Form der Kollektivart angehörten.

39. *Rumex arifolius* ist eine häufige spontane Art, daneben kommt aber jetzt *R. Acetosa* allgemein eingeschleppt vor, und da sie sich erst bei der Fruchtreife mit Bestimmtheit unterscheiden lassen, sind die Verbreitungsangaben nicht ganz einwandfrei.

40. *Salix caprea* war, bevor ich meine Untersuchungen in Kiruna anfing, sowohl von Birger wie von Sondén notiert, ich suchte sie aber in den beiden ersten Jahren vergeblich. An zwei Stellen sammelte ich aber eine *Salix*-Form, die von Herrn Heribert Nilsson, der meine *Salices* bestimmte, als *S. caprea* × *nigricans* aufgefaßt wurde; folglich mußte ich annehmen, daß *S. caprea,* wenn auch selten, im Gebiet vorkäme. Später sind aber einige meiner *Salix*-Exemplare von dem vorzüglichen Kenner der *Salices* Norrlands, Pfarrer S. J. Enander in Lillherrdal, durchmustert worden und dieser hat die betreffenden Exemplare als *S. glauca* × *nigricans* gedeutet. Demnach wäre wohl *S. caprea* ganz auszuschalten gewesen, wenn nicht unter dem 1910 für das Aufklären dieser Frage eingesammelten Material sich einige Exemplare gefunden hätten, die Enander für wirkliche *S. caprea* erklärt. Diese stammen aber von einem jungen Bus ch der auf dem Bahndamm steht und gut von anthropochorer Herkunft sein kann. Es ist ja auffällig, daß wir trotz allem Suchen nur diesen einen Busch haben finden können, und ganz erledigt ist die Frage von dem Heimatsrecht der *S. caprea* deshalb doch noch nicht.

41. Schon 1909, als ich zuerst Sparganien antraf, vermutete ich, daß sich darunter mehr als eine Spezies befand. Das geringe eingesammelte Material, das Sterner im Herbst angeschafft, enthielt jedoch nur *S. affine.* Im folgenden Sommer konstatierte ich aber, daß auch *S. hyperboreum*, wie a priori anzunehmen war, in Kiruna wächst.

42. Unter diesem Namen, den wir beim Notieren im Felde gebraucht, sind unzweifelhaft verschiedene Spezies vermischt; Dr. H. Dahlstedt, der meine *Taraxacum*-Exemplare zur Bestimmung gehabt, hat sich jedoch bis jetzt noch nicht über diese äußern wollen, um so mehr, da die sicherlich bedeutende Einfuhr von südlichen Formen die Verhältnisse der *Taraxacum*-Flora von Kiruna erheblich verwickelt.

43. *Trientalis europaea* trat 1908 fast ausschließlich in der hübschen Form auf, die Neuman als f. *rosea* beschrieben, nur spätblühende Exemplare zeigten rein weiße Blüten. In den beiden folgenden Jahren waren aber fast keine roten Blüten zu finden, und ich bin zu der Überzeugung gekommen, daß es sich hier um eine rein biologische Form handelt, in dem in größerer Höhenlage oder bei kälterer Witterung eine stärkere Anthocyanbildung eintritt. Hierfür sprechen auch Beobachtungen von anderen Gegenden in Lappland.

44. Im Sommer 1909 wurde *Tussilago Farfara* von Sterner für zwei Distrikte notiert, und er hatte auch einmal Blätter mit, die mir dieser Pflanze anzugehören schienen, die anderswo in Lappland in der subalpinen und zumal in der unteren alpinen Region — in den Weidengebüschen — keine Seltenheit ist. Die beiden Standorte waren auch solche, wo sich der Huflattich wohl als spontaner Bürger der Vegetation erwarten ließ, und folglich erhielt die Pflanze als einheimisch Platz in der Flora. Weitere Untersuchung im Sommer 1910 ergab aber, daß die betreffenden Blätter zu *Petasites frigidus* (L.) Fr. gehörten: kleine Blätter der letzteren Art können nämlich dem Huflattich täuschend ähnlich sein. *Tussilago* ist also als spontane Spezies auszuschalten, erhält aber als anthropochore einen neuen Platz, indem sie 1910 an der Eisenbahn eingeschleppt gefunden wurde.

45. Die gemeine Brennessel ist eine in Kiruna häufig eingeschleppte Pflanze, die sich leicht akklimatisiert und verbreitet. Als anthropochor ist sie aber, wenigstens bis jetzt, an stark von der Kultur beeinflußte Distrikte gebunden. Ganz anders verhielt es sich mit einer Nessel, die ich nur in der Ravine zwischen Matojärvi und Haukijärvi fand. Sie fiel sofort durch fast gänzlich mangelnde Behaarung und Bewaffnung auf, sowie auch durch die Form der Blätter und die groben Blattzähne. Eine Zwergform derselben war schon früher von Professor Sondén am Strande des Haukijärvi gefunden und in seinem Aufsatz erwähnt, und da ich für angemessen fand, sie unter einem besonderen Namen zu beschreiben, habe ich sie als *U. dioica* L. var. *Sondenii* diagnostiziert. Auf eine Beschreibung kann ich hier verzichten, indem ich zu der Diagnose und den Taf. I und II in meiner Kirunaflora hinweise, es mag nur erwähnt sein, daß es sich hier allem Anschein nach um eine selbständig aus dem Nordosten eingewanderte Sippe handelt, die mit der gewöhnlichen Ruderalnessel in keinem direkten Zusammenhang steht. Ich habe sie jetzt in Kultur, und sie scheint sich auch unter veränderten Lebensbedingungen konstant zu halten, weshalb sie wohl als selbständige Spezies aufzufassen sein wird.

46. Ob die von Laestadius unterschiedene Varietät *borealis* der *Veronica serpyllifolia* richtiger als Spezies aufzufassen ist, ist mir nicht ganz klar. Ich habe sie jedoch nach Neuman (Sveriges Flora) so aufgeführt und als einheimisch gerechnet, während die gemeine *V. serpyllifolia* in Kiruna unbedingt anthropochor ist.

47. Die häufigste Form der *Viola tricolor* in Kiruna entspricht was Wittrock subsp. *genuina* f. *versicolor* subf. *septentrionalis* nennt, d. h. die Form, in der die Pflanze zu erscheinen pflegt, wenn sie in Lappland eingeschleppt vorkommt. Nur ganz vereinzelt finden sich Exemplare anderer Wittrockschen Formen.

48. Außer der gewöhnlichen Form der *Viscaria alpina*, die auf den Haufen von abgeräumter Erde auf Kirunavaara sehr kräftig gedeiht, findet

sich in einzelnen Exemplaren die f. *apetala*, die ich in meiner schwedischen Arbeit beschrieben.

Da in dem vorstehenden Verzeichnis die Hybriden nicht berücksichtigt sind, mögen noch die bisher angetroffenen Mischlingsformen angeführt werden:

*Betula nana* × *pubescens*, *Epilobium alsinifolium* × *palustre*, *Melandrium album* × *silvestre* subsp. *lapponicum*, *Rubus arcticus* × *Chamaemorus*, *Salix glauca* × *herbacea*, *glauca* × *myrsinites*, *glauca* × *nigricans*, *glauca* × *phylicifolia*, *hastata* × *lanata*, *herbacea* × *lanata*, *herbacea* × *polaris*, *nigricans* × *phylicifolia*.

Daß diese Liste noch bedeutend ergänzt werden kann, unterliegt keinem Zweifel. Verschiedene andere *Epilobium*-Bastarde können gewiß aufgefunden werden, und daß von den 12 oder 13 vertretenen Weidenarten noch viele andere Kombinationen aufgesucht werden können, nehme ich auch an. Man muß aber, wenn man sich damit beschäftigen will, seine Zeit bedeutend reichlicher zugemessen haben, als ich es in Kiruna hatte.

## Die natürlichen Pflanzenvereine des Gebietes und ihre Veränderung unter dem Einflusse der Kultur.

Wie bereits erwähnt, gehört der allergrößte Teil des Untersuchungsgebietes der subalpinen Region an und ist, sofern es die Bodenverhältnisse erlauben, mit Birkenwald bedeckt, oder ist es jedenfalls vor kurzem noch gewesen. Von dem See Luossajärvi, 500 m ü. M., steigt es allmählich an den Abhängen der Berge hinauf. Innerhalb des untersuchten Areales reicht jedoch nur der höchste Rücken von Kiirunavaara in die alpine Region hinauf. Einen besonderen Weidengürtel, wie man ihn anderswo oft unterscheiden kann, gibt es hier nicht, wohl aber sind recht bedeutende Strecken als Sumpf- und Moorland ausgebildet. Besonders gilt dieses für die Partie zwischen Yli Lombolo und Luossajärvi, wie auch am Süd- und Weststrande des letzteren Sees. Auch höher hinauf gibt es doch viele kleinere sumpfige Strecken und Moore.

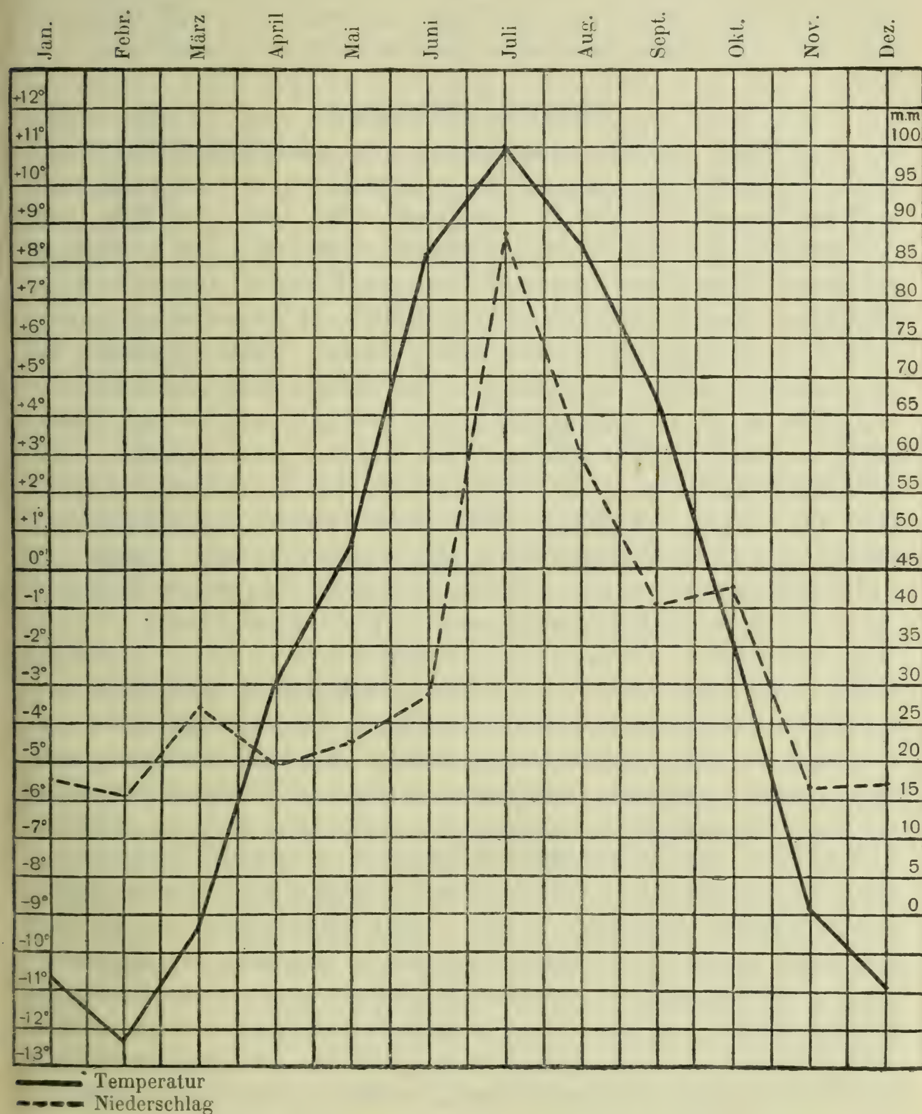
Was den Berggrund betrifft, so besteht dieser in dem langgestreckten Rücken von Kiirunavaara und im Gipfel von Luossavaara aus Eisenerz, in den Abhängen der Berge dagegen hauptsächlich aus Syenit- und Quarzporphyren, diese im Hangenden, jene im Liegenden des Erzes. In Haukivaara und am Fuße von Luossavaaras Ostabhang stehen Grauwacken und Schiefer mit eingelagerten kalkhaltigen Eruptiven an. Nur an sehr wenigen Orten, mit Ausnahme der höchsten Teile von Kiirunavaara, tritt jedoch der Fels zutage, sonst ist er überall von mehr oder weniger mächtigen Geschiebemassen oder anderen losen Ablagerungen bedeckt. Hieraus folgt, daß Felsenformationen der Vegetation fast gänzlich abgehen und daß die Pflanzendecke der verschiedenen Partien ihr Gepräge fast ausschließlich

durch den verschiedenen Wassergehalt des Bodens erhält. Daß auch Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Moräne einwirken, scheint jedoch nicht unwahrscheinlich, und es mag wohl möglich sein, daß die reiche Vegetation in der Schlucht bei Matojärvi (Distrikt M 4) ihre üppige Entwicklung zum Teil einem kalkreicheren Boden als im übrigen Gebiet zu danken hat. Daß die Zusammensetzung der Geschiebe recht wechselnd sein muß, geht auch daraus hervor, daß sie meistens nur ganz kurze Strecken transportiert sind. Sjögren, Kirunaomr. Glacialgeol., wo sich nähere Angaben finden, gibt an, daß die Hauptmasse des Materiales weniger als 100 m vom Ursprungsorte entfernt liegt. Unter solchen Umständen wird es selbstverständlich, daß die Moräne meistens reich an Blöcken verschiedener Größe, aber arm an feineren Bestandteilen sein muß. Hierzu kommt noch, daß die Geschiebe im größten Teil des Untersuchungsgebietes nur die geringe Mächtigkeit von 0,5—1 m besitzen und deshalb, wenn sie nicht von anderen Ablagerungen bedeckt sind, einen wenig günstigen Boden abgeben. Fast alle höheren Partien des Gebietes zeigen auch einen trocknen und mageren Boden, von einer armseligen Vegetation bedeckt. Die geschichteten Ablagerungen, die teils aus Sand, teils aus feinem sandigen Lehm bestehen, stammen nach Sjögren von ein paar eisgedämmten Seen her, und breiten sich in zahlreichen Flecken von recht geringer Mächtigkeit über einen großen Teil des niederen Gebietes zwischen Kiirunavaara und Haukivaara bis zu einer Höhe von 60 m über dem heutigen Luossajärvi. Hierzu kommen dann noch die Ablagerungen der Moore und andere jüngere Bildungen.

Meteorologische Beobachtungen haben in Kiruna seit 1901 stattgefunden, und durch freundliches Entgegenkommen der Beamten der meteorologischen Anstalt in Stockholm, unter denen ich besonders Dr. M. Jansson zu danken habe, konnte ich über das erforderliche Material zur Zusammenstellung der nebenstehenden Hydrothermfigur nach Raunkiaers Methode verfügen. Die Kurven in der Figur geben teils die mittlere Temperatur der Monate während der Zeit, über die die Observationen spannen, teils die mittleren Niederschlagsmengen in Millimetern während derselben Zeit an.

Die für die Pflanzenwelt wichtigsten meteorologischen Faktoren sind ja unstreitig Niederschlag und Temperatur, deren Verteilung auf die verschiedenen Jahreszeiten aus der Figur ersichtlich ist. Daß der wärmste Monat des Jahres, der Juli, zugleich der niederschlagsreichste ist, hat unzweifelhaft eine große Bedeutung für die Entwicklung der Vegetation überhaupt, und ganz besonders für die vielen südlichen Einwanderer, denen es wohl gerade dadurch möglich gewesen ist, sich auf diesem hochgelegenen, nördlichen Standorte zurecht zu finden. Die gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen lassen ja aber verschiedene Verhältnisse ganz außer Acht, die von mehr oder weniger großer Bedeutung für die Pflanzenwelt sind, und es wäre wünschenswert gewesen, von solchem Gesichtspunkte aus

geplante Beobachtungen zur Verfügung zu haben, aber die Zeit hat bisher nicht dazu ausgereicht, solche anzustellen. Ich habe nicht einmal erreichen können, aus dem vorliegenden Observationsmaterial alles herauszusuchen, was sich daraus zusammenstellen lassen könnte, z. B. über das




Aufhören der regelmäßigen Nachtfröste im Frühling und deren Wiederkehren im Spätsommer, über die verschiedene Verteilung der Kälte- und Wärmeperioden in den verschiedenen Sommern, über die Bewölkung während der Vegetationsperiode, über die Mächtigkeit und Dauer der Schnee-

bedeckung, über die Bodentemperatur usw. Da ich jedoch hoffe, später noch Gelegenheit zu haben, eine genauere Schilderung der ökologischen Pflanzengeographie des Kirunagebietes zu liefern, so können ja solche spezielle Verhältnisse da an ihrem richtigen Platze berücksichtigt werden und ich habe mich jetzt auf eine kurz gefaßte Beschreibung der verschiedenen Formationen und ihrer Typen zu beschränken und dabei auch der durch die Kultur eingetretenen Umwandlungen zu gedenken.

## Natürliche Formationen.

Der **Wald** im Untersuchungsgebiet ist ausschließlich Birkenwald, wenngleich Kiefer in ganz vereinzelten Exemplaren und Fichte in etwas größerer Menge in einigen Distrikten anzutreffen sind. Die Birke zeigt das gewöhnliche Aussehen der Gebirgsbirke, mit durch den Schneedruck gebogenem Stamm und krummen, knotigen Zweigen. Innerhalb dieses Haupttypus lassen sich jedoch viele Modifikationen unterscheiden, und die Tafel VI in meiner schwedischen Arbeit, die hier nicht reproduziert ist, gibt jedenfalls einige Vorstellung von den bedeutenden Verschiedenheiten in Wachstumsart und Verzweigung, die zwischen verschiedenen Birken, selbst in demselben Bestande herrschen können. Sehr allgemein, wenn auch keine durchweg gültige Regel, ist es, daß der Stamm der Birken nicht von Anfang an gerade aufwärts wächst, sondern daß seine unterste Partie, wohl meistens infolge des Schneedruckes, mehr oder weniger dem Boden folgt, um erst später aufwärts zu biegen. Von diesem Basalstück aus und um dasselbe sieht man meistens eine Anzahl Zweige, oft recht viele, aufwachsen. Öfters wird einer von diesen zu einem sekundären Stamm, oder auch können sich mehrere einigermaßen gleichförmig entwickeln, so daß der Baum mehrstämmig wird. Besonders tritt dieses aber ein, wenn der ursprüngliche Stamm abstirbt. Die Birke wird dann mehr oder weniger buschförmig, wenigstens bis einer der Zweige die Überhand gewinnt. Ein solcher Verjüngungsmodus spielt allem Anschein nach eine wichtige Rolle und höchstwahrscheinlich kann er sich mehrmals wiederholen, so daß der Baum tatsächlich ein bedeutend höheres Alter besitzt, als die Zahl der Jahresringe angibt. Selbstverständlich ist das jährliche Wachstum der Birke sehr gering, die Sprosse sind kurz und die Jahresringe so schmal, daß sie sich nur mit Schwierigkeit zählen lassen; die kleinen Birken, von etwa 6—7 m mittlerer Höhe, mit ihren dünnen Stämmen, sind oft mehr als hundertjährig und eine genauere Untersuchung ihres Alters wird durch sehr frühzeitig eintretende Kernfäulnis verhindert. Die größten Birken des Gebietes findet man in der tiefen, geschützten Malojärvi-Schlucht. Einige Notizen über das Wachstum der Birke und anderer Bäume sind von meinem Assistenten veröffentlicht (Sterner, Tillv. hos träden i Torne Lappm.), aber eingehendere Untersuchungen, wie sie nicht im mindesten aus praktischen Gesichtspunkten wünschenswert wären,

bleiben noch für fernere Arbeit übrig. Doch mag erwähnt werden, daß die Birke sehr reichlich fruchtet und daß man überall, wenigstens auf abgeräumtem Boden, einen kräftigen Nachwuchs von jungen Pflanzen findet.

Mit Ausnahme der beiden Coniferen kann man kaum von Bäumen sprechen, die neben der Birke zur Waldbildung beitragen. Die Espe kommt zwar sehr häufig vor, aber fast überall nur in Buschform. Hie und da sind jedoch Bäume dieser Art im Birkenwald eingestreut und früher sind sie vielleicht etwas zahlreicher gewesen. Die größte Espe, die doch jetzt ausgestorben ist, habe ich nebst einigen anderen aus einem kleinen Bestande im Eisenbahnterrain auf Taf. V meines Buches abgebildet. Die Eberesche gehört zwar auch der Vegetation recht vieler Distrikte an, tritt aber spärlich und fast nur in Buschform auf. Größere Bäume habe ich nur in der Matojärvi-Schlucht gesehen, kleinere doch auch auf Kiirunavaara. Die Erle ist im ganzen Gebiet zu selten, um eine Rolle zu spielen und sie erreicht selbst in der Schlucht nur Buschdimension. Das gleiche ilt vom Faulbaum.

Die Buschschicht, die an einigen Punkten im Birkenwalde zu unterscheiden ist, setzt sich teils aus buschförmigen Birken, Espen und Ebereschen, teils aus Wachholder und Zwergbirke, teils seltener auch aus Grauerle und Johannisbeere und schließlich aus Grau- und Grünweiden, wie *Salix glauca, lapponum, nigricans, phylicifolia* und anderen Arten zusammen. Eine eigentliche Buschschicht läßt sich jedoch nur in den feuchteren Partien des Birkenwaldes unterscheiden, wo eine hainartige Vegetation hat entstehen können. Die trockensten Birkenwaldpartien haben als Untervegetation ein heideähnliches Gestrüpp aus Reisern, wie *Vaccinium Vitis idaea*, *Myrtillus* und spärlicher *V. uliginosum*, ferner *Betula nana*, hier klein und niedrig, *Empetrum nigrum*, *Juniperus* in kleinen Exemplaren und schließlich vereinzelt *Linnaea borealis* und *Lycopodium*-Arten, besonders *L. alpinum* und *annotinum*, die sich ja den Reisern anschließen. Von Stauden gibt es hier sehr wenig; einzelne Individuen von *Solidago Virgaurea* sind doch fast immer vorhanden, hie und da trifft man wohl auch ein *Hieracium*. Die häufigsten Gräser sind *Aira flexuosa* und *Festuca ovina*, denen sich *Luzula pilosa* anschließt. Eine Bodenschicht von Moosen und spärlichen Erdflechten kommt wenigstens stellenweise auch vor, ist aber immer schwach entwickelt. Diese Faziesentwicklung des Birkenwaldes findet man auf allen trockenen Moränenhügeln. Sie entspricht wohl in Hults Einteilung (Växtformationer) zunächst den »Betuleta muscosa«, weicht jedoch durch die schwache Entwicklung der Kryptogamenschicht am Boden ab. Findet man diese reichlicher ausgebildet, folgt damit immer eine etwas stärkere Einmischung von Stauden und Gräsern, z. B. *Trientalis europaea*, *Pedicularis lapponica* u. a., sowie auch ein größerer Individuenreichtum der bereits erwähnten Arten. Dieses gibt aber mit Bestimmtheit an, daß der Boden etwas weniger trocken ist.

Dieser Birkenwald mit Reisern beherbergt kaum andere Bäume oder größere Sträucher. In der Einteilung der schwedischen Pflanzenvereine, die von Alb. Nilsson (Sv. växtsamh.) aufgestellt wurde und die Sylvén (Stud. veg. Torne Lappm. björkreg.) benutzt, wie auch z. B. in Graebners Pflanzengeographie, geht diese Form des Birkenwaldes unter die Heideserie. Es scheint mir jedoch nicht so viel der Mangel an Nahrung im Boden als eher die geringe Wasserzufuhr während der Vegetationsperiode zu sein, die für das Entstehen dieses Vegetationstypus maßgebend ist.

Sobald der Feuchtigkeitsgrad des Bodens nur ein wenig größer wird, z. B. schon am unteren Teil eines Abhanges, der oben unter den Birken eine rein heideartige Bodenvegetation trägt, fängt doch diese an, ein anderes Gepräge anzunehmen. Erstens findet sich eine zwar unterbrochene, aber doch deutliche Strauchschicht von größerer *Betula nana* und *Juniperus* sowie auch strauchförmiger *Populus tremula* ein und auch einzelne Exemplare der größeren Weiden fangen an sich zu zeigen. Die seltenen Vorkommen von baumförmiger Espe und von Kiefer gehören auch unter diese Form des Birkenwaldes. Zugleich wird die Zwergstrauchschicht reichlicher mit Gräsern und Stauden vermischt, u. a. *Antennaria dioica*, *Chamaenerium angustifolium*, *Melampyrum pratense*, *Dryopteris Linnaeana*, *Equisetum pratense*, *Luzula multiflora*, *Anthoxanthum odoratum* und *Poa pratensis*. Auch die Bodenschicht von *Polytrichum*- und *Hylocomium*-Arten und anderen Moosen und Flechten ist hier kräftiger entwickelt. Diesem Typus, der am besten dem obenerwähnten bei Hult, zum Teil auch seinen »Betuleta equisetosa« entspricht, gehört der größte Teil des ursprünglichen Birkenwaldes im Kirunadistrikt an. Je nachdem der Boden noch feuchter und zugleich humusreicher wird, geht diese Waldvegetation durch verschiedene Zwischentypen in die reichste und schönste Form des Birkenwaldes über, zu der ich jetzt übergehe.

Birkenhaine sind im Untersuchungsgebiet weniger verbreitet als die trockneren Typen. In dieser Fazies tragen die anderen im Gebiete vorkommenden Bäume häufiger als in dem trockenen Birkenwalde zur Bildung der Waldschicht bei. Hier findet man also die Eberesche, zuweilen die Espe und im Osten die Fichte. Da aber die Untervegetation eine ganz andere ist, entspricht sie nicht den »Abiegno-betuleta« Hults, die einen trockneren, in Kiruna nicht repräsentierten Mischwaldtypus ausmachen. Im Übergang zwischen der höchsten Schicht und der Buschschicht stehen hier *Prunus Padus* und einige der größeren Weiden, besonders *Salix nigricans*, während die seltene *Alnus incana* zunächst der Strauchschicht angehört. Diese Schicht ist hier sehr gut ausgebildet, wenn sie auch nicht ganz zusammenschließt, sondern Partien freiläßt, wo die Gras- und Krautschicht direkt unter die Waldschicht kommt. Die Arten der Strauchschicht sind hauptsächlich folgende: Eberesche, Faulbaum, Wachholder, seltener (wenigstens heute) *Ribes rubrum*, Weiden, wie *Salix nigricans*, *phylici-*

*folia, glauca, lapponum*, schließlich größere Exemplare von *Betula nana*. Stellenweise findet sich eine Zwergstrauchschicht aus *Vaccinium*-Arten, *Linnaea borealis* usw., was aber nicht für die Hainvegetation charakteristisch ist. Meist bezeichnend ist im Gegenteil die üppige Untervegetation aus großen Stauden und Gräsern. Doch habe ich nirgends im Kirunadistrikt Birkenhaine von solcher Üppigkeit gesehen, wie z. B. am Torne Träsk oder bei Kvickjock in Lule Lappmark. Bei Sylvén (Stud. veg. Torne Lappm. björkreg., S. 12—15) findet man eine ausführliche Beschreibung dieser Formation im ersteren Gebiete. Er führt sie unter der Nilssonschen Wiesenserie an. Im Kirunagebiet gibt es aber wenige Partien, die mit Recht »Birkenwiesen« genannt werden könnten und diese sind, wie es scheint, immer mehr oder weniger Kulturprodukte; die am schönsten ausgebildeten staudenreichen Birkenwaldpartien sind Haintäler. Beide Formen sind in Hults »Betuleta geraniosa« einbegriffen und *Geranium silvaticum* ist in der Staudenschicht oft stark hervortretend.

Die Stauden und Gräser, die die Vegetation unter den Birken in dem lichten Baumbestande der Haine zusammensetzen, sind fast ausnahmslos perenn und polsterförmig wachsend. Unter den häufigst vorkommenden können genannt werden: *Alchemilla acutidens* und *subcrenata*, *Angelica Archangelica*, *Anthriscus silvestris*, *Cerastium longirostre*, *Chamaenerium angustifolium*, *Cirsium heterophyllum*, *Equisetum silvaticum* und *pratense*, *Filipendula Ulmaria*, *Geranium silvaticum*, *Melandrium silvestre* **lapponicum*, *Melica nutans*, *Mulgedium alpinum*, *Poa nemoralis* und *pratensis*, *Ranunculus acris*, *Rubus saxatilis*, *Rumex arifolius*, *Taraxacum croceum*, *Triticum caninum*, *Trollius europaeus* und *Viola biflora*. Seltener und lokal kommen ferner vor: *Ranunculus auricomus*, *Cornus suecica*, *Geum rivale*, *Hierochloë odorata* und in der Matojärvischlucht *Urtica dioica* var. *Sondenii* in großer Menge. Als zufällige Bestandteile können *Athyrium Filix femina*, *Dryopteris spinulosa* und *Cystopteris montana* neben den für die Übergangstypen zwischen dem trockenen Birkenwald und den Hainen charakteristischen Arten genannt werden.

Nur ausnahmsweise ist, jedenfalls nunmehr, der Baumbestand der Hainvegetation dichter geschlossen, meistens sind die Birkenhaine parkähnlich, unterbrochen von offenen Partien, die mit Buschgruppen bewachsen oder nur mit einer Decke von Stauden und Gräsern bekleidet sind. Daß diese offenen Plätze jetzt in den von der Kultur berührten Hainpartien reichlicher auftreten, ist unzweifelhaft, daß sie aber auch früher nicht gefehlt haben, geht daraus hervor, daß verschiedene unstreitig spontane Arten vorzugsweise auf solchen Stellen gedeihen. Unter diesen sind zu nennen: *Alchemilla glomerulans* und *strigosula*, *Carex vaginata*, *Luzula multiflora* und *pallescens*, *Potentilla verna*, *Stellaria calycantha* und *graminea*, schließlich auch die halbparasitischen Annuellen *Euphrasia latifolia*, *Melampyrum pratense* und *M. silvaticum*. Auf solchen Stand-

orten findet man aber jetzt fast immer eine mehr oder weniger zahlreiche Schar von anthropochoren Spezies eingewandert. Eine Bodenschicht von Kryptogamen kann man in der typischen Hainvegetation meistens nicht unterscheiden, dafür ist die Gras- und Staudenschicht zu dicht. Einzelne Moose kommen doch vor, aber kaum eine einzige Flechte.

Mehrere der Tafeln in meiner schwedischen Arbeit zeigen Proben der Untervegetation der Birkenhaine und einige sind auch hier reproduziert. Taf. III gibt eine Photographie aus dem Tälchen wieder, das sich durch Distrikt B 3 und angrenzende Teile des Besitzes der Gesellschaft hinzieht, und zeigt eine Vegetation aus üppigen Alchemillen, *Angelica*, *Cirsium heterophyllum*, mannshohem *Milium effusum* usw. Taf. IV zeigt eine Probe der *Urtica*-Facies am Boden der Matojärvischlucht, Taf. II die Buschvegetation desselben Platzes, hauptsächlich aus Erlen und Johannisbeerbüschen zusammengesetzt.

Einen besonderen Platz unter den Pflanzenvereinen der Haine nehmen die sumpfigen Partien, vorzugsweise an den Bächen entlang, ein. Diese schließen sich zwar gewissermaßen an die Vegetation der Weidensümpfe, aber noch mehr an den umgebenden Wald. Andere nasse Partien als die Bachufer gibt es im Birkenwald überhaupt sehr wenig, nur innerhalb einzelner Untersuchungsdistrikte, z. B. B 30 und M 4 findet man Strecken, die man Waldsümpfe nennen kann. Sie gehen jedoch mit in die Gliederung des Birkenwaldes, denn der Boden ist nicht naß und lose genug, um das Gedeihen der Birke zu hindern. Am Ostabhange von Kiirunavaara gibt es doch im Walde größere sumpfige Gebiete und kleine offene Weiher; hier kommen zahlreiche reine Sumpf- und Wasserpflanzen an die Stelle der Waldbewohner. Der Waldsumpf im nordwestlichen Teil des Distriktes M 4 ist zwar mit Birken bewachsen, aber das Wasser fließt überall zwischen den großen *Carex juncella*-Rasen, die einen Hauptbestandteil der Vegetation ausmachen und dazwischen sind dichte Weidengebüsche vorhanden. Das niederfließende Wasser kommt von einem größeren Moor am Abhang von Luossavaara, das bis zur Grenze des Untersuchungsgebietes reicht und von da sind verschiedene Sumpfpflanzen in den Wald eingewandert. Wollte man der Einteilung Nilssons streng folgen, müßte diese Vegetation der Sumpfserie zugerechnet werden, wie er aber selbst betont (Sv. växtsamh., S. 134) ist es nicht glücklich, das Einteilungsprinzip gar zu genau festzuhalten und in diesem Falle schließt sich die Sumpfvegetation am natürlichsten dem mesophilen Walde an, mit dem sie unzweifelhaft auch in genetischem Zusammenhange steht.

An dem Bach entlang, der am Boden der Schlucht fließt, fand sich eine eigentümlichere Vegetation, die sich doch direkt der des Haintälchens im übrigen anschloß. Außer den ziemlich licht stehenden Birken und einzelnen Ebereschen nebst *Salix nigricans* und *glauca* × *nigricans* in Baumform fand sich hier ein hohes Gebüsch von *Salix glauca*, *Prunus Padus*,

*Alnus incana*, *Ribes rubrum* u. a. (Taf. II). Die Staudenvegetation mit *Urtica* als Hauptkomponent zeigt Taf. IV, und Taf. V gibt eine hübsche Probe der Vegetation am Bach. Oben zeigt das Bild ein Weidengebüsch mit *Ribes rubrum*, unten einen besonders üppigen Bestand von *Equisetum pratense* und schließlich *Caltha palustris* und *Epilobium palustre* nebst dichten Moospolstern am Bach. Von anderen auf dem feuchten Boden der Schlucht mehr oder weniger reichlich auftretenden Arten mögen noch erwähnt werden: *Myosotis silvatica*, *Arabis alpina*, *Cystopteris montana*, *Comarum palustre*, *Epilobium Hornemanni*, *Bartsia alpina*, *Galium uliginosum*. Weniger üppig und artenreich waren andere Waldsümpfe, z. B. im Distrikt B 20; als hier besonders hervortretende Spezies sind zu nennen *Trollius europaeus*, *Cirsium heterophyllum* und *Calamagrostis purpurea*. In den kleinen Rinnsalen im Walde wachsen oft *Epilobium*-Arten und *Montia lamprosperma* massenweise zusammen mit Moosen, z. B. *Marchantia polymorpha*.

**Weidengebüsche.** Diese treten hauptsächlich in zweierlei Lokalitäten auf, nämlich hier und da in sonst mit Birkenwald bekleideten Distrikten, wo sie dann im allgemeinen feuchte Senkungen einnehmen, und andererseits auf den trockneren und festeren Partien der Moore und an Seeufern von ähnlicher Beschaffenheit. Die ersteren Lokalitäten beherbergen vorzugsweise die großen Grünweiden *Salix nigricans* und *phylicifolia* mit mehr oder weniger reichlicher Beimischung von *S. glauca* und *lapponum*, vielleicht auch einzelne Exemplare von *S. arbuscula* und Hybriden zwischen diesen Arten. Auf den feuchteren Standorten treten die Grünweiden gegen die Grauweiden zurück, *S. arbuscula* wird häufiger, und weiter kommen noch *S. myrtilloides* und *hastata* hinzu. Seltener ist *S. lanata*, die jedoch in den Weidengebüschen an Bächen und Sümpfen am Abhange von Kiirunavaara häufiger wird.

Die erste Gruppe der *Saliceta* gehört ja den rein mesophilen Pflanzenvereinen an, und die Untervegetation schließt sich auch nahe an die des umgebenden Birkenwaldes; sie ist in der Hauptsache aus denselben Arten zusammengesetzt, die die Stauden- und Grasschicht der feuchteren Betuleta bilden. Daß ein Teil dieser im Birkenwalde eingesprengten Weidengebüsche durch das Fällen der Bäume entstandene Kunstprodukte sind, ist ziemlich sicher, andere scheinen aber unzweifelhaft ursprünglich. Ein größeres Interesse erbieten jedoch die Weidenvegetationen, die einen Teil der Seeufer bekleiden und die festeren Partien der Moore einnehmen. Die Zusammensetzung der Buschschicht selbst ist schon erwähnt, doch können *Ribes rubrum* und *Betula nana* zugefügt werden. Was die Untervegetation betrifft, so umfaßt sie ein Gemisch der Arten des feuchteren Birkenwaldes mit vielen reinen Sumpf- und Moorpflanzen. Ganz unter dem dichten Gebüsch findet man doch meistens kaum anderes als einige Moose und einzelne höhere Pflanzen wie *Selaginella ciliata*, die vorzugsweise gerade

hier wächst, *Listera cordata*, *Pedicularis lapponica* und *Viola biflora*. Die Vegetation, die die Zwischenräume zwischen den Weidenbüschen einnimmt, ist weit reicher; meistens erscheint sie als ein dichter Grasboden mit zahlreichen eingestreuten Stauden. Die häufigsten Gräser sind: *Aira caespitosa*, *Calamagrostis purpurea*, *Poa palustris* und *pratensis*; seltener findet man *Aira atropurpurea*, *Calamagrostis lapponica* und *Hierochloë odorata*. Von Riedgräsern, die in dieser Formation mehr oder weniger häufig sind, können genannt werden: *Carex aquatilis*, *juncella*, *loliacea*, *pauciflora*, *polygama*, *tenella*, *tenuiflora* und *vaginata*, *Eriophorum vaginatum* und *polystachium*. Stauden, die öfters dieser Formation angehören, sind: *Angelica Archangelica*, *Bartsia alpina*, *Caltha palustris*, *Cirsium heterophyllum*, *Comarum palustre*, *Epilobium davuricum*, *Hornemanni* und *palustre*, *Filipendula Ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Geranium silvaticum*, *Melampyrum pratense* und *silvaticum*, *Parnassia palustris*, *Petasites frigidus*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris*, *Rubus arcticus* und *Chamaemorus*, *Rumex arifolius*, *Saussurea alpina*, *Stellaria calycantha*, *Taraxacum croceum*, *Thalictrum alpinum*, *Trollius europaeus* und dazu noch die oben als unter den Büschen wachsend erwähnten Arten. Mehr oder weniger häufig kommen natürlich auch Zwergsträucher eingesprengt vor.

Einen alpinen Weidengürtel, wie man ihn sonst an vielen Stellen in Lappland oberhalb der Grenze des Birkenwaldes unterscheiden kann, gibt es wie bereits erwähnt, nicht auf Kiirunavaara. Den Grund hierfür hat man unzweifelhaft darin zu suchen, daß es auf dem Berge zu trocken ist. Eine ausgeprägte und zusammenhängende Weidenregion wird nur ausgebildet, wo der Boden reichlich bewässert ist, und setzt entweder einen weit größeren Niederschlag während der Vegetationsperiode voraus, als das Kirunagebiet besitzt, oder auch daß Wasser von höheren Partien herabsickert. Letzteres wird selbstverständlich besonders der Fall sein, wo Schnee bis in den Sommer liegen bleibt, oder wo sich wenigstens bedeutende Höhen in der oberen alpinen Region erheben. Hier trifft aber keine dieser Voraussetzungen zu, und deshalb sind auch die alpinen Weidengebüsche auf Kiirunavaara auf einige kleine Tälchen beschränkt, wo es feuchter ist als in der umgebenden Bergheide. Die Gras- und Staudenassoziation dieser alpinen Weidenvegetationen stimmt sehr nahe mit der der entsprechenden Formation in der Birkenregion überein, doch fehlt eine Anzahl Arten, die nicht so hoch steigen, und einzelne alpine Spezies treten hinzu, z. B. *Veronica alpina*, *Salix reticulata* und *S. herbacea*.

**Bergheide.** Obgleich sich Kiirunavaara, wie bereits erwähnt, nur bis 750 m ü. M. erhebt, so sind doch die höchsten Teile hauptsächlich mit einer Vegetation bekleidet, in der die Zwergsträucher weitaus die wichtigste Rolle spielen. Im allgemeinen kann die Lage der Baumgrenze auf ungefähr 100 m unter dem Gipfel gesetzt werden, doch mit einigen Abweichungen infolge der mehr oder weniger geschützten oder exponierten Lage der ver-

schiedenen Partien. Die Birke fehlt auch nicht ganz im Gebiete oberhalb der zusammenhängenden Waldgrenze, sondern einzelne buschförmige Exemplare sowohl von *Betula pubescens* wie von *B. nana* × *pubescens* sind wenigstens früher, ehe der Abbau soweit fortschritt, bis auf dem Erzrücken anzutreffen gewesen, und in besonders geschützten Senkungen, z. B. im Distrikt K 13, finden sich sogar kleine Bäume. Die Grenze der baumförmigen Ausbildung scheint somit durch Mangel an Feuchtigkeit und durch den Wind bedingt zu sein.

Im größten Teil des alpinen Gebietes ist der Boden recht trocken; er ist aus Geschiebematerial gebildet, das meistens den Felsgrund in einigermaßen dicker Schicht bedeckt. Die Vegetationsdecke, die diesen Boden bekleidet, ist fast überall zusammenhängend und ununterbrochen. Den wesentlichsten Bestandteil derselben bilden die Reiser, unter denen zu nennen sind: *Arctostaphylos alpina*, *Bryanthus coeruleus*, *Betula nana, Cassiope hypnoides* und *tetragona*, *Empetrum nigrum*, *Juniperus communis, Loiseleuria procumbens, Salix glauca, lapponum*, *arbuscula*, *reticulata*, *herbacea* und *polaris* nebst der Hybride *S. herbacea* × *polaris*, *Vaccinium Myrtillus*, *uliginosum* und *vitis idaea.* Diese verschiedenen Zwergsträucher gehen jedoch in höchst ungleicher Menge und zum Teil nur auf einzelnen Punkten in die Vegetation der Bergheide ein. Neben ihnen zählt diese eine Menge anderer Pflanzen, von denen zu erwähnen sind: *Aira flexuosa*, *Alchemilla alpina* und *acutidens*, *Alsine biflora*, *Antennaria alpina* und *dioica*, *Astragalus alpinus* und *frigidus*, *Athyrium alpestre*, *Bartsia alpina*, *Calamagrostis lapponica*, *Carex atrata*, *Lachenalii* und *rigida*, *Cerastium alpinum*, *longirostre* und *trigynum*, *Diapensia lapponica*, *Chamaenerium angustifolium*, *Dryopteris Linnaeana*, *Equisetum arvense*, *pratense* und *silvaticum*, *Festuca ovina*, *Hieracium alpinum* und andere Arten, *Juncus trifidus*, *Linnaea borealis*, *Luzula arcuata*, *multiflora*, *parviflora*, *pilosa* und *spicata*, *Lycopodium alpinum*, *annotinum*, *clavatum*, *complanatum* und *Selago*, *Oxyria digyna*, *Pedicularis lapponica*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina* und *pratensis*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla verna*, *Pyrola minor*, *rotundifolia* und *secunda*, *Ranunculus acris*, *Rubus arcticus* und *Chamaemorus*, *Saxifraga groenlandica*, *Sibbaldia procumbens*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea*, *Trisetum spicatum*, *Veronica alpina*, *Viola biflora* und *Viscaria alpina.* Auch diese spielen aber eine sehr verschiedene Rolle in der Zusammensetzung der Bergheidevegetation: einige von ihnen, wie auch einige hier nicht angegebene, treten hauptsächlich auf, wo das lose Erdreich so unbedeutend ist, daß Übergänge zur mehr oder weniger xerophilen Felsenvegetation entstehen, andere dagegen findet man in der Gesellschaft reiner Helophyten an feuchten Plätzen in der alpinen Region.

Die Spezies, die innerhalb des Untersuchungsgebietes nur in der alpinen Region von Kiirunavaara gefunden wurden, sind folgende:

| | | |
|---|---|---|
| *Alchemilla alpina* | *Cassiope hypnoides* | *Ranunculus pygmaeus* |
| *Alsine biflora* | *C. tetragona* | *Salix herbacea* |
| *Athyrium alpestre* | *Diapensia lapponica* | *Saxifraga groenlandica*[2] |
| *Cardamine bellidifolia* | *Dryas octopetala*[2] | *S. stellaris* |
| *Carex laxa*[1] | *Loiseleuria procumbens* | *Sibbaldia procumbens* |
| *C. pedata*[2] | *Luzula arcuata* | *Veronica alpina* |
| *C. rigida* | *Oxyria digyna* | *Viscaria alpina* |

Als hauptsächlich der alpinen Region angehörend, wenngleich sie ihren Weg zu einzelnen Standorten weiter unten gefunden haben, sind ferner zu nennen:

| | | |
|---|---|---|
| *Carex atrata* | *Gnaphalium supinum* | *Luzula spicata* |
| *C. Lachenalii* | *Juncus trifidus* | *Lycopodium clavatum* |
| *Cerastium trigynum* | *Antennaria alpina* | *Salix polaris.* |

Hierzu wäre vielleicht auch zu fügen *Saxifraga oppositifolia*, die von Haglund notiert, aber nicht wieder gefunden ist, und ferner noch der Bastard *Salix herbacea* × *polaris.* Daß der von Birger beobachtete *Juncus alpinus* gerade in der alpinen Region angetroffen ist, ist wohl ein reiner Zufall.

Im allgemeinen ist die Bergheide auf Kiirunavaara vollkommen geschlossen, wo nicht Kultureinflüsse sich geltend gemacht und Veränderungen hervorrufen. Doch kann sie hier und da auf den trockensten Stellen mehr licht und unterbrochen werden, so daß sich nackte Kiesflecken zwischen den Pflanzen zeigen. Moose und Flechten spielen selbstverständlich auch eine wichtige Rolle in der Zusammensetzung der Vegetation der Bergheide, wie bereits erwähnt, hat denselben bisher keine Aufmerksamkeit gewidmet werden können. Perennierende Schneeansammlungen gibt es auf Kiirunavaara nicht, und nur am Nordende des Berges findet man ein Paar Flecken, wo der Schnee ziemlich weit in den Sommer hinein liegen bleibt. Im Schatten eines hohen Abraumhaufens lag in den beiden letzten Sommern der Schnee bis in den Juli, und wird der Zutritt der Sonnenstrahlen hier nach und nach noch mehr gehindert, wird sich wohl auch eine besondere Vegetationsfazies ausbilden; bisher ist nur die Entwicklung verspätet worden, so daß z. B. *Arctostaphylos alpina* erst gegen Mitte Juli blühte. Sonst deutet eigentlich nur das verhältnismäßig zahlreiche Auftreten von *Ranunculus pygmaeus* auf den Felsabsätzen darauf hin, daß hier etwas ungünstigere Verhältnisse herrschen als auf dem Berge überhaupt.

Pflanzenvereine, die mit den Matten der Alpen zu vergleichen wären, gibt es hier kaum, am nächsten kommt doch die Vegetation eines kleinen Tälchens im Distrikt K 9, ungefähr 630 m ü. M., wo kleine Stauden wie *Sibbaldia procumbens*, *Oxyria digyna*, *Veronica alpina*, *Taraxacum* sp., *Viola biflora*, *Cerastium trigynum*, *Alsine biflora*, *Bartsia alpina*, *Gna-*

[1]) Sonst nicht ausgeprägt alpin, im Gebiet aber nicht tiefer unten gefunden.

[2]) Jetzt nicht mehr vorhanden.

*phalium supinum*, *Saxifraga stellaris* und ferner *Bryanthus coeruleus*, *Cassiope hypnoides*, *Salix herbacea* und *reticulata*, *Lycopodium alpinum* und *Carex rigida* die Hauptkomponenten der Vegetation ausmachten. Etwas ähnliches, wenn auch weniger ausgeprägt, fand sich auch in anderen feuchten Senkungen auf dem Berge, z. B. im Distrikt K 13.

**Lithophytformationen.** Wie bereits erwähnt, tritt der Felsgrund nur auf wenigen Punkten innerhalb des Untersuchungsgebietes an den Tag. Hauptsächlich gilt dieses für die höchsten Teile von Kiirunavaara, wo doch nach und nach die natürlichen hervorspringenden Felspartien, die vorzugsweise aus dem Erz selbst gebildet waren, durch den Abbau verschwinden oder schon jetzt so verändert worden sind, daß die Vegetation kein natürliches Gepräge mehr trägt. Im Sommer 1908, ehe noch der Abbau soweit vorgedrungen war, stellte ich ein Verzeichnis der Arten zusammen, die auf »Statsrådet«, dem höchsten Gipfel des Berges, auf dem Erz wuchsen. Es waren folgende:

| | | |
|---|---|---|
| *Antennaria alpina* | *Chamaenerium angustifolium* | *Juniperus communis* |
| *Arctostaphylos alpina* | *Cystopteris fragilis* | *Luzula arcuata* |
| *Betula nana* | *Empetrum nigrum* | *Polypodium vulgare* |
| *B. nana* × *pubescens* | *Eriophorum vaginatum* | *Rubus arcticus* |
| *B. pubescens* | *Festuca ovina* | *R. Chamaemorus* |
| *Cardamine bellidifolia* | *Hieracium alpinum* | *Solidago virgaurea* |
| *Carex brunnescens* | *Juncus trifidus* | *Vaccinium Myrtillus* |
| *Cerastium alpinum* | | *V. uliginosum* |
| *Vaccinium vitis idaea* | | *Viscaria alpina.* |

Das Erdreich, das damals noch die Spalten und Vertiefungen der Erzoberfläche ausfüllte, und wo diese Pflanzen nebst einigen Moosen und Flechten wuchsen, ist jetzt entfernt und nur ganz vereinzelte Pflanzen waren in den kleinsten Ritzen zurückgeblieben, als ich den Platz 1910 besuchte, gleich ehe ein Teil des Gipfels abgesprengt wurde. Mehrere der aufgezählten Arten sind ja nicht Lithophyten, sondern kamen in den größeren, mit Erde angefüllten Vertiefungen vor; diese finden sich natürlich überall in der Nähe. Auch die eigentlichen Lithophyten finden sich auf anderen Felspartien wieder, doch ist *Polypodium vulgare* auf Kiirunavaara sonst nirgends angetroffen. Die Arten, die im allgemeinen die Felsspalten bewohnen, sind *Antennaria alpina*, *Cardamine bellidifolia*, *Cerastium alpinum*, *Cystopteris fragilis*, *Juncus trifidus*, *Luzula arcuata* und *Viscaria alpina.* Auf schmalen Felsabsätzen im Distrikt K 9 fanden sich außer einigen von diesen *Oxyria digyna*, *Ranunculus pygmaeus* und *Lycopodium Selago.*

Auch im Distrikt M 4 gibt es bewachsene Felsspalten und Absätze, und infolge des hier herrschenden Schattens und der Feuchtigkeit hat sich da eine kräftigere Vegetation entwickelt, als solche Standorte sonst beherbergen. Die häufigsten und meist augenfälligen Arten sind hier *Polypodium vulgare* und *Cystopteris fragilis*, wo aber der Raum etwas größer und

das Erdreich etwas tiefer ist, sind auch verschiedene Gräser, Reiser, *Lycopodium* und *Pyrola*-Arten, usw. vertreten.

An mehreren Stellen auf den höchsten Teilen von Kiirunavaara, wo nur eine dünne Decke von Geschiebe den Felsgrund kleidet, findet man andere Lithophytassoziationen. Besonders auf den beiden Hügeln »Direktören« und »Pojken« im Distrikt K 13 findet man vielfach ganz reine Vegetationen von *Juncus trifidus*, während andere Strecken mit etwas dickerem Erdreich unterbrochene Vegetationen von *Diapensia lapponica*, *Loiseleuria procumbens* u. a. aufweisen. Einzelne Erdflechten gehören auch diesen Assoziationen an, und die Steine sind mehr oder weniger von Krustenflechten bedeckt. Wo das Erdreich tiefer und humusreicher ist, kommen verschiedene Moose und Strauchflechten hinzu.

Sonst gibt es in dem ganzen Untersuchungsgebiet kaum mehr als einen Platz, wo der Berggrund in den Tag tritt, nämlich im Distrikt S 14, wo jedoch Kultureinflüsse sich in so hohem Grade geltend gemacht haben, daß ein natürlicher Lithophytenverein nicht mehr zu unterscheiden ist. Die Spalten und Absätze der nackten Wände beherbergen hier eine fast rein hemerophile Flora, und dasselbe gilt von den künstlich entstandenen Felsenpartien, die in dem Steinbruch im Distrikt B 14 zu finden sind. Die neuen Felsenwände und Absätze, die nach und nach durch den Abbau in dem Bergwerk auf Kiirunavaara entstehen, sind bis jetzt auch von geringem Interesse, weshalb es genug sein mag, sie nebenbei zu erwähnen. Die großen nackten Felspartien, die, je nachdem der Abbau fortschreitet, auf dem Liegenden hervorkommen, werden jedoch späterhin unzweifelhaft recht interessant zu untersuchen werden, denn hier treten bald stabile Verhältnisse ein, und die Spalten und Absätze der im ganzen ziemlich glatten liegenden Wand müssen recht bald von einem Gemisch von alpinen Arten, die sich hier neue Standorte statt der durch den Abbruch verlorenen suchen, und Anthropochoren, die da passende Lebensbedingungen gefunden, kolonisiert werden.

**Moore.** Recht bedeutende Teile des Untersuchungsgebietes sind von Moor eingenommen, aber nur kleine Partien dieser Moorstrecken befinden sich jetzt noch in ihrem ursprünglichen Zustand, fast überall hat man sie durch Abgraben mehr oder weniger verändert. Einige Teile des großen Moorgebietes, das sich um das Südende von Luossajärvi herum und von da bis zu den beiden Lomboloseen erstreckt, zeigen doch noch Verhältnisse, die sicherlich nicht erheblich von den ursprünglichen abweichen, und dasselbe gilt zum Teil für die Moorgelände weiter nördlich an der Eisenbahn, ebenso wie auch für einige kleine Moore, die hier und da im Walde zerstreut liegen. Als ganz unbeeinflußt von Kulturfaktoren konnte man zur Zeit der Untersuchung das große Moor betrachten, das sich an der Ostgrenze des Besitztums der Gesellschaft südlich vom Wege nach Tuolluvaara hinzieht; im Sommer 1910 wurde jedoch auch dieses ausgegraben.

Zwischen den nasseren der oben behandelten Weidengebüsche und den trockneren Mooren gibt es allerlei Übergänge, auf den festeren Moorboden wandern überall die Weiden hinaus. Dieser Vegetationstypus braucht nicht weiter beschrieben zu werden, sondern ich gehe zu den ausgeprägteren Moorformationen über, die hauptsächlich zwei sind, die hügeligen Moore und die tiefen Moore.

Der hügelige Moorboden besteht teils aus den Hügeln, die wesentlich von *Sphagna* und anderen Moosen aufgebaut sind, teils aus den zwischenliegenden, niedrigeren und weicheren Partien. Die Größe der Hügel, sowohl ihre Höhe wie ihr Umfang, wechseln höchst bedeutend. Hügel von 0,5 m Höhe sind nicht selten, und zuweilen erreichen sie 1 m. Je höher und trockner die Hügel werden, desto mehr Arten, auch von solchen, die sonst eigentlich im Walde und auf anderen Mesophytstandorten zu Hause sind, kann man erwarten, auf ihnen zu finden. Unter den höheren Pflanzen sind folgende die eigentlichen Charakterarten der Hügel: *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Betula nana*, *Vaccinium microcarpum* und *uliginosum*, *Bryanthus coeruleus*, *Empetrum nigrum*, *Salix arbuscula*, *glauca*, *hastata*, *lanata*, *myrtilloides* und zuweilen *reticulata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Bartsia alpina*, *Carex capillaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium Selago*, *Pedicularis lapponica*, *Pinguicula villosa*, die fast nur hier anzutreffen ist, *Polygonum viviparum*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus Chamaemorus* und zuweilen *R. arcticus*, *Saussurea alpina*, *Thalictrum alpinum*, *Trollius europaeus* und *Viola epipsila*. Zwischen den Hügeln kann das Grundwasser sichtbar sein, oder man findet da auch einen losen Moosteppich, vielleicht auch zum Teil von *Sphagna* gebildet, aber meistens hauptsächlich aus anderen Moosen. Von Gefäßpflanzen, die hier zu wachsen pflegen, sind zu erwähnen: *Caltha palustris*, *Carex canescens*, *limosa*, *magellanica*, *paralella*, *polygama*, *rotundata* und *saxatilis*, *Comarum palustre*, *Epilobium davuricum*, *Hornemanni* und *palustre*, *Equisetum fluviatile*, *palustre* und *variegatum*, *Eriophorum polystachium*, *Juncus filiformis*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis palustris*, *Petasites frigidus*, *Pinguicula vulgaris*, *Scirpus austriacus*, *Tofieldia palustris*, *Triglochin palustre*.

Die Tief- oder Weichmoore treten teils als kleinere, in die festeren Hügelmoore eingesprengte Partien auf, teils als größere zusammenhängende Strecken. Meistens sind sie mehr oder weniger als Schaukelmoore ausgebildet, mit einer halb schwimmenden Decke von Moosen nebst einem nicht unbeträchtlichen Zusatz von Phanerogamen, besonders Arten mit langen, kriechenden Rhizomen. Die Moose sind teils *Sphagna*, teils *Hypnum*- und *Amblystegium*-Arten u. a., und hier und da findet man hübsche Gruppen von *Splachnum luteum*. Die Phanerogamen sind zwar hauptsächlich dieselben wie in den weicheren Partien der Hügelmoore, als besonders charakteristisch für die Tiefmoore sind noch zu nennen: *Carex*

*chordorrhiza, lasiocarpa, paralella, polygama, rotundata* und *saxatilis*, *Eriophorum russeolum* und *alpinum*. Auch Holzpflanzen kann man zuweilen recht weit draußen in den weichen Mooren finden, z. B. *Salix myrsinites*, und hier und da strecken sich Strauchränder über sie hinaus, als ein Anfang zur Bildung festeren Bodens im Moorlande. Diese Strauchränder sind vorzugsweise aus *Betula nana* nebst verschiedenen *Salices*, Ericaceen und *Empetrum* usw. gebildet, und treten in dem großen Moorgelände westlich von Luossajärvi hübsch ausgebildet hervor, wo ich auch hoffe, sie künftig genauer untersuchen zu können.

**Sumpf- und Wasservegetationen.** Von sumpfigem Boden, der nicht den Mooren zugezählt werden kann, gibt es im Gebiet nicht viel. Hierher könnte man zwar die meist nassen Weidengebüsche rechnen, aber diese sind mit denen auf trocknerem Boden so nahe verbunden, daß ich es für besser erachtet habe, sie mit diesen zusammenzustellen. Die kleinen Waldsümpfe, die hier und da vorkommen, sind auch bereits unter dem Birkenwalde erwähnt. Einige Sumpfvegetationen verdienen doch noch kurz behandelt zu werden. Eine von diesen findet sich in den Distrikten S 28 und 33, und streckt sich von da an gegen das große Moor im Distrikt S 30 hinunter. Hier findet sich eine Baum- und Buschschicht aus einzelnen kleinen Birken und Büschen von *Salix nigricans* und anderen Arten, die doch recht entfernt stehen. Zwischen ihnen kleidet eine außerordentlich üppige Staudenvegetation den überschwemmten Boden an einem kleinen Bach entlang. Jetzt ist jedoch der Bach reguliert worden, und damit hat auch die umgebende Pflanzendecke angefangen weniger kräftig zu werden. Als ich meine Notizen hier machte, herrschten jedoch noch die ursprünglichen Verhältnisse, und in der damaligen Vegetation war besonders die eigentümliche Riesenform des *Ranunculus repens* augenfällig, die ich oben (S. 24) besprochen. Diese Pflanze trat hier massenweise auf, und da übrigens kein Kultureinfluß wahrnehmbar war, so schien es, als wenn sie als heimisch aufgefaßt werden müßte. Spätere Beobachtungen und die Untersuchung einer beträchtlichen Serie von Formen, die im letzten Sommer zusammengebracht wurde, haben mir es aber wahrscheinlicher erscheinen lassen, daß wir es hier doch mit einer schon neophytisch eingebürgerten Pflanze zu tun haben. Andere wichtigere Arten dieser Sumpfvegetation waren: *Caltha palustris, Angelica Archangelica, Petasites frigidus, Ranunculus hyperboreus, Valeriana officinalis, Galium trifidum, Carex canescens, Calamagrostis purpurea, Geum rivale, Viola epipsila.*

Kleine mit Helophytenvereinen bewachsene Flächen finden sich an vielen Stellen an Bächen und kleinen Wasseransammlungen entlang. Die Zusammensetzung dieser Vegetationen wechselt zwar recht bedeutend, unter den am häufigsten auf solchen Standorten auftretenden Arten können jedoch erwähnt werden: *Calamagrostis purpurea, Carex aquatilis, rostrata* und *vesicaria, Poa palustris, Equisetum fluviatile* und *palustre, Menyanthes*

*trifoliata*, *Cirsium heterophyllum*, *Petasites frigidus*, *Caltha palustris*, *Epilobium palustre* und *Hornemanni* usw. Einen ganz ähnlichen Pflanzenverein findet man am Ufer des Matojärvi entlang und auch an anderen Seeufern. Draußen im Wasser wachsen öfters *Carex rostrata* und *Equisetum fluviatile*, zuweilen auch *Eriophorum polystachium* und *Carex aquatilis*. Auch in den offenen Teichen der Moore findet man ähnliche Vegetationen, so z. B. in einem früher sumpfigen Teile des Distriktes K 13, der zwar ausgegraben worden ist, aber doch zuweilen noch unter Wasser steht.

Von eigentlichen Hydrophytenvereinen gibt es im Untersuchungsgebiet sehr wenig. Doch treten Vegetationen von *Sparganium affine*, *Potamogeton alpinus* und *perfoliatus* und *Ranunculus peltatus* an gewissen Stellen in Luossajärvi und den Lombolo-Seen, sowie auch in den kleinen Weihern und Teichen der umgebenden Moorgebiete auf. *Callitriche polymorpha* ist in einigen Teichen am Ostabhange von Kiirunavaara gefunden, und in den Resten der alten Furche des Luossajoki findet man *Sparganium hyperboreum*, *Potamogeton alpinus* und *Ranunculus paucistamineus* var. *eradicatus*. In einigen Teichen wuchs *Alopecurus aristulatus* var. *natans*; z. B. trat dieses Gras in einem kleinen Teich im Distrikt S 32 in großen schwimmenden Massen zusammen mit einem *Hypnum* auf, wie es die Tafel VI zeigt.

Obgleich eine Vegetation von blaugrünen Algen, die jetzt auf weite Strecken den Boden von Luossajoki bekleidet, wohl ganz durch den Ablauf von dem Verbrennungsplatze im Distrikt B 29 hervorgerufen worden ist, mag sie doch hier erwähnt werden.

### Übergangsformationen.

Von den obigen kurzgefaßten Schilderungen der wichtigsten natürlichen Formationen, die innerhalb des Untersuchungsgebietes vorkommen, gehe ich jetzt zu dem Versuch über, den verschiedenen durch die Kultur eingeführten Faktoren in ihren Wirkungen zu folgen und die Veränderungen anzugeben, die sie hervorrufen. Es scheint dabei angemessen, mit der Form der Eingriffe seitens der Menschen anzufangen, die am häufigsten vorkommt.

**Betretener Boden.** Sobald ein Stück bisher unbeeinflußten Grundes öfter von Menschen besucht wird, treten Veränderungen in der physischen Beschaffenheit des Bodens ein, die sich für gewisse von den Pflanzen, die da früher gediehen, verderblich erweisen, zugleich aber für andere Arten ein Hilfsmittel im Kampf um den Standort werden können. Dieses zeigt sich besonders deutlich in dem trockenen Birkenwald mit Zwergsträuchern. Die Birken selbst sind zwar verhältnismäßig unempfindlich für diese Wirkung, sie halten sich in der Regel recht gut auch, wo die Beschaffenheit des Bodens sehr stark verändert wird. Ganz anders verhält es sich jedoch mit den Reisern und ihren Folgepflanzen, doch mit gewissen Ausnahmen.

Die drei gemeinen *Vaccinium*-Arten, die die Hauptmasse der Reisvegetation bilden, wie auch die doch wohl etwas widerstandsfähigeren Sträucher *Betula nana* und *Juniperus* nebst *Empetrum* und *Linnaea*, und in besonders hohem Grade *Lycopodium alpinum, complanatum* und *annotinum*, zeigen sich so empfindlich für das Zutreten des Bodens, daß sie in den bebauten Distrikten sehr bald verschwinden, vielleicht mit Ausnahme einzelner kleiner Flecken, die nicht dem Treten zugänglich sind, z. B. am Fuß der Baumstämme. Diese Einwirkung ist jedoch nicht immer den Menschen allein zuzuschreiben, das weidende Vieh, das bis in letzter Zeit überall ungehindert auf den nicht eingefriedigten Grundstücken hat herumstreichen dürfen, hat auch seinen beträchtlichen Anteil in den durch das Zutreten hervorgerufenen Veränderungen. Die Stauden, die man gewöhnlich unter den Zwergsträuchern eingesprengt findet, sind in recht verschiedenem Grade empfindlich. *Trientalis europaea*, die Hieracien, die *Pyrola*-Arten und *Pedicularis lapponica* sind sehr empfindlich und verschwinden zum größten Teil mit den Reisern, *Solidago Virgaurea* ist dagegen mehr widerstandsfähig und hält sich öfter.

Die beiden Gräser, die am häufigsten zwischen den Reisern wachsen, *Festuca ovina* und *Aira flexuosa*, machen sich dagegen das Treten zu nutze, indem es ihnen Gelegenheit gibt, sich auf Kosten der Reiser auszubreiten. Solange der Boden beständig dem Treten und Abnutzen ausgesetzt ist, besonders wenn er noch dazu auch abgeweidet wird, fällt es ihnen zwar schwer, sich stärker zu verbreiten, wird aber ein Grundstück, dessen Reisvegetation weggetreten worden ist, eingefriedigt und dann sich selbst überlassen, so entwickelt sich bald ein zusammenhängender, hauptsächlich aus *Aira flexuosa* zusammengesetzter Rasen, doch immer mit mehr oder weniger reichlicher Beimischung von *Festuca ovina*. Daß man nur selten eine solche *Aira*-Facies typisch ausgebildet zu sehen Gelegenheit hat, erklärt sich daraus, daß fast immer andere Kultureinflüsse gleichzeitig mit dem Treten wirken oder später dessen Wirkung weniger deutlich hervortreten lassen. In einzelnen Distrikten kann man noch Gelegenheit haben, solche Grasplätze zu sehen, die sich nach dem Aufhören des Tretens ohne absichtlichen oder unbeabsichtigten Eingriff seitens der Menschen entwickelt haben. Das beste Beispiel hiervon, das ich gesehen, ist auf Taf. XIV meines Buches wiedergegeben. Ein Grundstück im Distrikt S 23, wo 1905 ein Haus gebaut worden war, war ungefähr gleichzeitig umzäunt worden, so daß ferneres Zutreten und Abweiden aufhörte; weder Erde noch Dünger war aber aufgefahren, die Natur hatte selbst für eine neue Bodenbedeckung statt der weggetretenen Reiser sorgen dürfen. Im Sommer 1909 präsentierte sich diese als ein fast reiner Teppich von *Aira flexuosa*, doch mit etwas *Festuca ovina* und einzelnen eingesprengten *Solidago*-Pflanzen. Nur am Fuß der Bäume sah man einzelne kleine Reste der Reiser, einige *Trientalis* usw. Falls dieses Grundstück auch fortan von anderen Kultur-

einflüssen verschont bleibt, wird es interessant sein, in einigen Jahren seine weitere Entwicklung zu kontrollieren.

Der feuchtere Birkenwald reagiert weniger augenfällig für das Treten. Dieses hängt von mehreren zusammenwirkenden Verhältnissen ab; teils sind die Zwergsträucher, die zu den empfindlichsten Pflanzen gehören, hier weniger in der Untervegetation vertreten, teils sind die größeren Sträucher, die hier oft eine besondere Vegetationsschicht bilden, sowohl dem Treten weniger ausgesetzt als die Reiser, als auch weniger empfindlich, ferner sind die Stauden hier widerstandsfähiger, und schließlich wird der feuchtere Boden weniger verändert und trocknet nicht so leicht aus. Man sieht deshalb immer an der Grenze zwischen einem alten Reisbodengebiet und einer feuchteren Birkenwaldpartie, wie sich diese auch unter starkem Kultureinfluß relativ unverändert hält, solange nämlich die Bäume nicht entfernt werden, so daß eine schwächere Beschattung das Aufkommen von Grasboden auf Kosten der früheren Untervegetation befördert. Wo die Fichte an der Zusammensetzung der Waldschicht teilnimmt, wird doch das Verhältnis insofern ein anderes, als dieser Baum eine Tendenz zeigt zu verschwinden. Möglicherweise hängt doch dieses eher mit einer Veränderung des Wassergehaltes im Boden als direkt mit dem Treten zusammen; ich habe keine Gelegenheit gehabt mit Bestimmtheit zu konstatieren, wie es sich hiermit verhält, weil Wald mit Beimischung von Fichten nur auf einer Stelle im Gebiet vorkommt, und dort beide Einflüsse zugleich gewirkt haben.

Die nassen Birkenwaldpartien, wie auch die Weidengebüsche, sind aus leicht einzusehenden Gründen nie dem Zutreten ausgesetzt, ohne daß sie zugleich trocken gelegt worden sind. Sie können deshalb, wie auch die Moor- und Sumpfgelände, hier außer Acht gelassen werden.

Dagegen ist die Bergheide auf Kiirunavaara innerhalb des Abbaugebietes in großem Maßstabe dem Zutreten ohne Nebenwirkung anderer Kulturfaktoren ausgesetzt, und das erste Ergebnis, das Ausrotten der Reiser und eines Teiles ihrer Folgepflanzen, zeigt sich hier ganz übereinstimmend mit dem entsprechenden Stadium in der Umwandlung des subalpinen Reisbodens. Doch scheint der Effekt hier noch durchgreifender zu sein, indem fast die ganze Vegetation auf trockenen zusammengetretenen Stellen in der alpinen Region abgenutzt wird, während sich die feuchteren Partien auch hier besser halten. Ob ein dem *Aira*-Teppich entsprechender Pflanzenverein auch hier beim Aufhören des Tretens zur Entwicklung gelangt, habe ich keine Gelegenheit gehabt zu konstatieren, denn auf dem Berge gibt es keine solche zugetretene Flächen, die nicht mehr derselben unsanften Behandlung ausgesetzt sind und ohne Eingriffe anderer Art anfangen eine neue Vegetation auszubilden. Es wird wohl jedoch vorauszusetzen sein, daß eine Bergheidenfläche, die in dieser Weise ihre ursprüngliche Vegetation verloren, diese sehr schwer mit einer neuen wird ersetzen können.

Von den Lithophytvereinen gilt dasselbe wie von Mooren und ähnlichem Boden, sie können kaum dem Zutreten ausgesetzt werden ohne zu gleicher Zeit auch unter den Einfluß anderer, noch stärker wirkender Faktoren zu gelangen, wenn sich die Kultur überhaupt in einer solchen Formation geltend macht.

**Entblößte Erde.** In verschiedener Weise und aus verschiedenen Gründen kann die ursprüngliche Pflanzendecke ganz entfernt und eine neue Bodenfläche der Kolonisation offengelegt werden, ohne daß man direkt etwas tut, um der neuen Vegetation fremde Elemente zuzuführen. Ihr Charakter kann aber recht verschieden werden, abhängig von der umgebenden Vegetation des betreffenden Punktes und den verschiedenen Möglichkeiten zur Einwanderung anthropochorer Spezies, die sich in jedem besonderen Falle vorfindet. Die entblößte Erde kann hauptsächlich von zweierlei Art sein, entweder Geschiebe, das dann mehr oder weniger kiesig oder lehmig sein kann, oder Moorboden. Auf ersterer Art nackten Bodens sieht man gern folgende Kenapophyten[1]) sich einfinden: *Agrostis borealis*

1) Da die in meinem oben angeführten Aufsatz »Om hemerofila växter« vorgeschlagenen Termini, die ich hier benutze, vielleicht nicht allgemein bekannt sind, scheint es zweckmäßig, hier eine Übersicht meiner Einteilung zu liefern und die hauptsächlichen Verschiedenheiten im Vergleich mit den von RIKLI und NÄGELI u. THELLUNG gebrauchten zu erwähnen. RIKLIS Bezeichnung »Anthropochoren« benutze ich in derselben Umfassung, wie es THELLUNG tut, d. h. nur für die direkt durch Zutun der Menschen — absichtlich oder unabsichtlich — eingeführten Arten. Statt des weniger glücklich gefundenen Ausdruckes »Anthropophyten« bringe ich die Bezeichnung »Hemerophyten« oder »hemerophile Pflanzen« zur Anwendung, da es sich ja faktisch um Pflanzen handelt, die sich der Kultur — nicht dem Menschen — anschließen. Sie lassen sich folgendermaßen in natürliche Gruppen einteilen:

**Hemerophyten.**

I. Apophyten (Abtrünnige, Auswanderer).
  A. Autapophyten (freiwillige Auswanderer):
    1. Kenapophyten (Auswanderer auf entblößter Erde).
    2. Leimonapophyten (Auswanderer auf Grasboden).
    3. Ergasiapophyten (Auswanderer auf Kulturboden).
    4. Chomapophyten (Auswanderer auf Ruderalplätzen).
  B. 5. Okiophyten (einheimische Kulturpflanzen).
II. Anthropochoren (kulturtransportierte).
  A. Unabsichtlich eingeführte:
    6. Ephemerophyten (zufällige Gäste, Passanten, casuals).
    7. Epoikophyten (Ansiedler, colonists, aliens).
    8. Archäophyten (naturalisierte).
  B. Absichtlich eingeführte:
    9. Ergasiphyten (Kulturpflanzen aus dem Auslande).
    10. Ergasiphygophyten (Kulturflüchtlinge).

Pflanzen, die aus den Kulturbezirken in die spontane Vegetation ausgewandert oder auf natürlichen Standorten angepflanzt sind, haben, sofern sie sich da zu halten und zu verbreiten imstande sind, aufgehört hemerophil zu sein. Die Neophyten RIKLIS,

und *vulgaris*, *Chamaenerium angustifolium*, *Equisetum arvense*, *Poa alpina*, *Rubus arcticus*, *Stellaria calycantha* und *graminea*, zuweilen auch *Astragalus alpinus*, falls der Platz einigermaßen trocken ist. Auf feuchterem entblößten Boden, u. a. in Gräben verschiedener Art, wandern oft apophytisch ein: *Epilobium*-Arten wie *E. Hornemanni*, *anagallidifolium* und *palustre*, *Equisetum*-Arten, *Calamagrostis lapponica* und *neglecta*, *Montia lamprosperma* und *Ranunculus hyperboreus*. Wo Moorerde zum Auffüllen der kultivierten Grundstücke abgegraben worden ist, sieht man meistens nach und nach die Arten der umgebenden Moorvegetation wieder einrücken, zuweilen kann sich doch für einige Zeit eine eigenartige Fazies ausbilden, z. B. im Distrikt B 26 ein reiner Bestand von *Luzula spicata*. Sind die Gräben im Moor, wo man Erde ausgegraben, tief genug, um mit Wasser angefüllt zu werden, so wandern teils *Sphagna* und andere Wassermoose ein, teils mancherlei Sumpfpflanzen wie *Carex*-Arten, *Poa palustris*, *Epilobium*-Arten usw. An anderen Stellen sieht man *Calamagrostis purpurea* fast allein den neuen Standort in Besitz nehmen. In den Gräben, die für Versuchsarbeiten oder für andere Zwecke des Bergbaues an vielen Punkten angelegt sind, sieht man anfangs meistens einige der obengenannten Pflanzen, oder innerhalb der alpinen Region die eine oder andere von deren spezifischen Pflanzenarten, z. B. *Luzula arcuata* oder *Gnaphalium supinum*. Später, wenn die Gräben einige Jahre alt sind, finden sich gern verschiedene *Salices* ein, und nach und nach kommt wohl auch die Birke, falls sich der Platz dafür eignet.

Nur ausnahmsweise und auf Stellen, wo Einfuhr von fremden Spezies schwerlich stattfinden kann, wird jedoch die neue Vegetation eine reine Apophytassoziation. Schon auf dem betretenen Boden, der doch seine ursprüngliche Vegetation nicht ganz und gar eingebüßt, tragen gewisse Anthropochoren gern mehr oder weniger zur Bildung der neuen Pflanzendecke bei, hier ist dieses noch in weit größerem Maßstabe der Fall; oft werden sie stark hervortretende Komponenten des neuen Pflanzenvereines. Dieses gilt besonders: *Poa annua* und *trivialis*, *Alopecurus geniculatus*, *Polygonum aviculare*, *Cerastium vulgare*, *Capsella bursa pastoris*, *Arabis arenosa*, *Rumex Acetosella*, *Stellaria media*, *Sagina procumbens*, *Veronica serpyllifolia* und *Potentilla norvegica*.

Auch Moose können in der neuen Vegetation auf entblößter Erde eine mehr oder weniger hervorragende Rolle spielen. Mehrere *Polytrichum*- und *Tortula*-Arten u. a. sieht man oft: besonders häufig als Kenapophyt ist jedoch *Marchantia polymorpha*. Auf trockneren Stellen können sich die lichten Kenapophytassoziationen wohl eine Anzahl von Jahren halten, ist dagegen der Boden etwas feuchter, wird sich indessen

zu denen man auch die Ergasilipophyten THELLUNGS in der Hauptsache zu zählen hat, müssen deshalb eine besondere Gruppe bilden, die den Hemerophyten zur Seite zu stellen ist.

sicherlich immer in ganz kurzer Zeit eine Grasdecke ausbilden oder nach und nach ein Gebüsch entstehen.

**Grasboden.** Mit diesem Namen bezeichne ich die Formation, die entsteht, wo der Boden im Birkenwald durch Entfernen der Bäume, oder wenigstens eines Teiles derselben, eine schwächere Beschattung erhält, als er im natürlichen Zustande gehabt. Es handelt sich also hier um eine nicht direkt beabsichtigte Veränderung, und von solchem Boden gibt es recht viel in gewissen Teilen des Gebietes der Gesellschaft und auch in der Stadt. Unter den spontanen Arten, die durch eine solche Veränderung deutlich gefördert werden oder als Autapophyten einwandern, sind zu erwähnen: *Alchemilla*-Arten, besonders die stärker behaarten, *Carex brunnescens* und *vaginata*, vielleicht einige *Hieracium*-Arten, *Luzula multiflora* und *pallescens*, *Phleum alpinum*, *Poa pratensis*, *Potentilla verna*, *Ranunculus acris*, *Saussurea alpina* und *Taraxacum croceum*. Die am häufigsten mit diesen vergesellschafteten Anthropochoren sind: *Achillea Millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Barbarea lyrata*, *Carum carvi*, *Festuca elatior* und *rubra*, *Phleum pratense*, *Plantago media*, *Ranunculus repens*, *Rumex Acetosa* und *domesticus*, *Trifolium pratense*, *repens* und *hybridum*, *Vicia Cracca*. Verschiedene der oben als Kenapophyten und mit diesen assoziierte Anthropochoren erwähnten Arten sind daneben auch auf dem Grasboden wiederzufinden. Diese Vegetation ist ein Umwandlungsprodukt des hainartigen Birkenwaldes, gleichwie der *Aira*-Teppich aus der heideähnlichen Untervegetation der trockenen Waldpartien hervorgeht, nur mit dem Unterschied, daß der Baumbestand nicht lichter zu werden braucht, um hier die Veränderung der Untervegetation hervorzurufen.

**Fußpfade, Fahrspuren** usw. In allen sonst einigermaßen unbeeinflußten Gebieten sieht man gleich, wie die Vegetation umgeprägt worden ist, wo Fußpfade oder Wagenspuren entlang ziehen, wie auch wo Zelte errichtet gewesen sind oder wo sich sonst menschlicher Einfluß, wenn auch nur zufällig und für kürzere Zeit, hat geltend gemacht. Unter den autochthonen Arten zeigt besonders eine die meist ausgeprägte Vorliebe für solche Stellen, nämlich *Carex brunnescens*, und gewisse Anthropochoren fehlen da selten, selbst wenn die umgebende Vegetation sonst gar keine Kulturspuren aufzuweisen hat. Besonders gilt dieses für *Polygonum aviculare* und *Poa annua*. Ist der Kultureinfluß ein etwas tiefer greifender gewesen und hat länger gewirkt, z. B. auf alten vielbenutzten Zeltplätzen, so kommen doch gern mehr Anthropochoren hinzu.

**Auswurfsplätze.** Abfälle aller Art werden in Kiruna entweder ganz einfach hinreichend weit von bewohnten Bezirken hinausgefahren und da in Haufen abgeladen oder auch, wie es jetzt meistens der Fall ist, auf besonders dazu bestimmten Plätzen verbrannt. Die Luossavaara-Kiirunavaara-Gesellschaft hat bis 1906 ihren Verbrennungsplatz im Distrikt B 24 im Vi Lombolo gehabt, jetzt ist er an die andere Seite des Luossajoki,

im Distrikt B 29 verlegt. Die Stadt hat ihren im Distrikt M 3 am Matojärvi. Kleinere Haufen von Abfällen findet man doch auch in anderen Distrikten, z. B. in B 19, an mehreren Punkten an der Stadtgrenze und im Eisenbahnterritorium, wo im Distrikt J 6 auch Dünger in dieser Weise ausgelegt worden ist. Die meisten Abfälle aus dem Gebiet der Eisenbahn werden jedoch jetzt nach einem kleinen Tal ein paar Kilometer südlich von Kiruna transportiert und da abgeladen. Große Haufen von allerlei Plunder haben sich da schon angesammelt, ich habe aber bisher keine Gelegenheit gehabt, die ohne Zweifel recht beträchtliche Anthropochoren-einwanderung an diesem Orte zu untersuchen.

Beim Brennen werden natürlich Massen von Samen, die mit den verschiedenen Abfallstoffen gefolgt, zerstört, und der Verbrennungsplatz selbst wird aller Vegetation beraubt, so daß die, die aufkommt, wenn der Platz nicht mehr benutzt wird, eine ganz neue von ausgeprägt hemerophilem Charakter wird. Die Randpartien aber, die nicht direkt vom Feuer berührt werden und wo sich nach und nach allerlei unverbrennliche und halbverbrannte Stoffe anhäufen, behalten einen Teil ihrer spontanen Vegetation, der aber nach und nach eine reichliche Beimischung anthropochorer Pflanzen verschiedener Art, meistens doch Ruderalpflanzen und Unkräuter, als Zutat erhält und dadurch sich eigentümlich präsentieren kann. Die Umgebungen des alten Verbrennungsplatzes im Distrikt B 24 sind besonders eigenartig, weil ein Moor daran grenzt, wo jetzt Massen von Scherben, alten Schuhen, Konservenbüchsen usw. herumgestreut liegen. Viele Samen sind mit diesen Abfällen ausgestreut worden, und die auch ohnehin recht artenreiche und vielgestaltige Vegetation des Distriktes hat eine ungemein große Zugabe an Anthropochoren erhalten, darunter verschiedene seltene. Auf dem eigentlichen Brennplatz war die Vegetation 1908 sehr bunt, zumeist aus Anthropochoren zusammengesetzt. Doch fehlten apophytisch einwandernde einheimische Arten schon damals nicht, und in den beiden folgenden Jahren konnte man deutlich sehen, wie diese mit den Ruderalpflanzen um die Herrschaft kämpften. Viele der letzteren waren im Verschwinden begriffen, und es bildete sich eine zusammenhängende Pflanzendecke, in der anthropochore und apophytische Gräser anfingen stark zu dominieren. Auf den Schutthaufen draußen im Moor haben sich die Verhältnisse bis jetzt mehr stabil erhalten, noch 1910 war es leicht ersichtlich, daß die Ruderal- und Unkrautpflanzen sich immer noch verbreiteten. Sehr eigentümliche Pflanzengesellschaften waren hier zu sehen, z. B. *Ranunculus hyperboreus* und *Myosurus minimus* oder *Urtica dioica*, *Papaver nudicaule* und *Eriophorum polystachium* Seite bei Seite im Grauweidengebüsch. In einigen Jahren wird sich doch wohl auch hier das Bild bedeutend verändern. Taf. XVIII meines Buches gibt jedenfalls einige Vorstellung von der Vegetation des Moores unterhalb des alten Brennplatzes.

Die beiden anderen Brennplätze, die noch im Gebrauch sind, zeigen

in ihren Randpartien ähnliche Verhältnisse, doch ist auf beiden Stellen die ursprüngliche Flora weniger reich gewesen, und auch die Zufuhr von Anthropochoren scheint nicht so reichlich gewesen zu sein. Die Vegetation ist da mehr durch Üppigkeit als durch Reichtum an Spezies ausgezeichnet, wie es schon aus den Artenverzeichnissen der betreffenden Distrikte hervorgeht. Ähnliches gilt von den übrigen kleineren Abfallsplätzen und Schutthaufen, z. B. in den Distrikten J 3 und J 6. Im ersteren wird viel Kehricht, Küchen- und Gartenabfall, Verpackungsmaterial usw. ausgeworfen, und die Liste ist auch recht reich an Pflanzen, die in einzelnen Exemplaren eingeschleppt worden sind, sich aber meistens nicht imstande gezeigt, festen Fuß zu fassen. J 6, ein sehr großer Distrikt zeigt die artenreichste Liste von allen, 219 Spezies, darunter viele sowohl spontane wie anthropochore Seltenheiten. Der Distrikt wäre vielleicht besser in zwei verteilt, da er in seinen verschiedenen Teilen eine recht wechselnde Natur besitzt, gute Grenzlinien waren aber schwer aufzuziehen. Dieses läßt sich vielleicht später noch machen, und die große Liste, die der Distrikt zum Teil seiner weiten Ausdehnung verdankt, wird voraussichtlich in den nächsten Jahren noch bedeutend zu ergänzen sein, da in letzter Zeit für den Bedarf der Eisenbahn verschiedene neue Häuser dort gebaut sind, und auch andere Anlagen noch immer hinzukommen.

Den Abfallsplätzen schließen sich gewissermaßen die alten Bauplätze an, die z. B. am Strande des Luossajärvi (Distrikt L 2, »Pitholmen«) vorkommen. Die recht gemischte Pflanzengesellschaft mit zahlreichen anthropochoren Arten in einer übrigens natürlichen, wiesenartigen Vegetation eingesprengt, die man hier sieht, ist vielleicht als eine Übergangsformation aufzufassen, wo die natürliche Pflanzendecke durch menschlichen Einfluß bereichert worden ist. Doch ist es auch möglich, daß es sich tatsächlich ganz entgegengesetzt verhält, indem es hier reine Kulturformationen, oder doch etwas ähnliches gegeben, die jetzt im Begriff sind durch Wiedereinwanderung spontaner Arten verdrängt zu werden. Die durch zahlreiche Anthropochoren ausgezeichnete Partie des »Stadtparks«, wo früher Hütten gestanden, kann möglicherweise auch eine reine Kulturformation beherbergt haben, die jetzt in Umwandlung begriffen ist, vielleicht ist es doch richtiger, darin eine aus einem natürlichen Pflanzenverein entwickelte Übergangsformation zu sehen. Als analoge Übergangsformationen kann man auch die gemischten Vegetationen rechnen, die hier und da oben auf Kurunavaara entstanden, wo man Pferde gehalten, und wo allerlei Anthropochoren mit Dünger und in anderer Weise verbreitet worden sind, und jetzt mit heimischen Arten vermischt vorkommen.

**Ausgegrabenes Moor.** Die Veränderungen, die in einem Moorgebiet eintreten, wenn sein Grundwasserstand gesenkt wird, sind vielerlei. Die tiefsten und weichsten Partien können vielleicht ziemlich unbeeinflußt bleiben, vorausgesetzt, daß die Trockenlegung nicht sehr vollständig ist und

sich nicht gar zu tief erstreckt. Ist dieses aber der Fall, so werden gerade die Moorlöcher in erster Linie umgewandelt, indem ihre charakteristischen Arten gezwungen werden, anderen weniger feuchtigkeitsliebenden Platz zu geben. Eine so tiefgreifende Ausgrabung, daß alle Weichmoorpartien verschwunden sind, kommt jedoch im Gebiet kaum vor, es sollte denn sein innerhalb gewisser Strecken zwischen der Bahn und Kiirunavaara. In der Regel sind hier und da einige Moorlöcher zurückgeblieben, und die Veränderungen treten im allgemeinen meist am Rande und auf den Hügeln hervor. Die im Jahre 1899 und den nächstfolgenden Jahren durch die Regulierung des Luossajoki und die Anlegung von Gräben abgewässerten Moorgelände zwischen Yli Lombolo und Luossajärvi unterscheiden sich jetzt recht bedeutend von denen weiter westlich, die weniger beeinflußt sind. Meistens sind sie fest genug geworden, um die Entwicklung der größeren Weidenarten zuzulassen. Die Rücken der höheren Hügel sind so trocken geworden, daß die für die Hügel des natürlichen Moores bezeichnenden Arten nicht mehr gedeihen, sondern entweder in abgezehrten Exemplaren zurückgeblieben oder ganz verschwunden sind, um nach und nach von anderen ersetzt zu werden. Daß die Moltenbeere nicht auf ausgegrabenem Moor gedeiht, ist eine allgemeine Erfahrung. Die Pflanzen werden klein und schwach, und wenngleich die Blüte reichlich sein kann, so wird doch der Fruchtansatz gering, was wohl teilweise damit zusammenhängt, daß *Rubus Chamaemorus* eine Tendenz zu haben scheint, auf trockneren Standorten vorwiegend männliche Blüten zu entwickeln. Indem *R. Chamaemorus* zurückgedrängt wird, gewinnt dagegen *R. arcticus* Terrain. Die *Carex*-Arten müssen einwandernden Gräsern, vorzugsweise *Calamagrostis neglecta* und *lapponica*, und Stauden Platz geben; bald sieht man auch einige Anthropochoren einziehen. Dieses tritt besonders im Distrikt B 24 hervor, wo die oben erwähnten Verhältnisse eine solche Einfuhr begünstigen, auch in den angrenzenden Moordistrikten findet man aber verschiedene fremde Spezies, deren Existenz hier erst durch die Abwässerung ermöglicht worden ist.

## Kulturformationen.

**Eingesäte Wiesen und Grasfelder.** An beiden Seiten des Luossajoki östlich von der Bahn findet man künstlich angelegte Wiesen. Das ausgegrabene Moor ist geebnet worden, man hat Sand und Lehm aufgefahren, und schließlich ein Gemisch von Futterpflanzensamen eingesät. Vom praktischen Gesichtspunkt aus kann dieser Versuch kaum als befriedigend ausgefallen bezeichnet werden, die Ausbeute entspricht nicht den Kosten, die auf die Zubereitung des Grundstückes angelegt sind, denn der Boden ist zu mager, wenigstens zum Teil auch zu trocken, um ohne wiederholtes starkes Düngen einigermaßen reichlich Gras zu produzieren. Jedenfalls ist es aber von Interesse zu sehen, wie sich diese Vegetation entwickelt, nach-

dem sie ungefähr 10 Jahre mit Ausnahme der Mahd fast ganz sich selbst überlassen gewesen. Einige der eingesäten Arten sind fortwährend reichlich vertreten, so *Alopecurus pratensis, Phleum pratense*, *Trifolium pratense* und *repens* und *Vicia Cracca. Aira caespitosa* ist als gewöhnlicher Bestandteil norrländischen »Heusamens« unzweifelhaft zum Teil als eingesät zu betrachten, daneben ist sie aber ebenso sicher als Rest der ursprünglichen Vegetation und als Autapophyt aufzufassen. Dasselbe mag von *Poa pratensis* gelten. Die wahrscheinlich direkt eingesäte *Festuca elatior* ist recht spärlich vertreten. Die *Calamagrostis*-Arten finden sich dagegen in Menge, wie auch *Poa alpina* und verschiedene *Carex*-Arten, die wohl nach und nach apophytisch eingekommen sind. Auch spontane Stauden haben sich in bedeutender Anzahl eingefunden, und von reichlich vertretenen Anthropochoren sind zu erwähnen: *Ranunculus repens*, *Rumex Acetosella* und *domesticus*, *Matricaria inodora* und *Chrysanthemum Leucanthemum*.

Im Besitztum der Gesellschaft und auch stellenweise in der Stadt hat man um die Häuser Grasplätze, oft in recht großem Maßstabe, angelegt. Im ersteren Bezirk bereitet man den Boden — nach Ausgrabung falls erforderlich — so, daß zuerst die Steine des Geschiebebodens entfernt werden; dann wird Moorerde aufgefahren und schließlich die Oberfläche geebnet. Von der ursprünglichen Vegetation kann somit nicht viel zurückbleiben. Das Gras, das meist zur Einsaat der Rasenplätze um die Wohnhäuser gebraucht wird, ist *Alopecurus pratensis.* Hier und da ist noch *Dactylis glomerata* reichlich in der Grassaat vertreten gewesen, und auch verschiedene andere Gräser sind absichtlich ausgesät worden, z. B. *Phleum pratense*, *Festuca elatior*, *Poa pratensis,* oder sind zufällig mitgekommen, wie *Alopecurus geniculatus*, *Arena pubescens*, *Poa trivialis* u. a. Man pflegt jedoch zuerst mit der Grassaat Hafer einzusäen, um den Boden zu beschatten während das Gras aufwächst. Da nun selbstverständlich sowohl mit dem Hafer wie mit der Grassaat eine Menge zufälliger Beimischungen und Unkräuter folgen, so können die neuangelegten Rasenplätze eine recht bunte Gesellschaft von Arten aufweisen. Unzweifelhaft hat wohl auch das Kirunagebiet auf diese Weise einzelne Neulinge in seiner Flora erhalten, doch lassen sich fast alle auf Grasplätzen gefundenen Arten auch auf anderen Standorten antreffen, und zwar oft unter solchen Umständen, daß man mit Gewißheit annehmen darf, daß sie durch andere Agentien eingeführt sind.

Von Pflanzen, die mehr oder weniger oft in den eingesäten Rasenplätzen angetroffen werden, sind zu erwähnen: *Achillea Millefolium*, *Anthemis tinctoria*, *Arabis arenosa*, *Artemisia vulgaris*, *Barbarea lyrata*, *Brassica campestris*, *Capsella bursa pastoris*, *Carum carri*, *Chenopodium album*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Cirsium arvense*, *Erysimum cheiranthoides*, *Galeopsis bifida*, *Hordeum distichum*, *Lychnis flos cuculi*,

*Matricaria inodora*, *Melandrium album*, *Myosotis arvensis*, *Nasturtium palustre*, *Pisum sativum*, *Plantago major* und *media*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Raphanus Raphanistrum*, *Rumex Acetosa*, *Acetosella* und *domesticus*, *Secale cereale*, *Silene venosa*, *Sinapis alba* und *arvensis*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Trifolium hybridum*, *pratense* und *repens*, *Triticum repens*, *Veronica serpyllifolia*, *Vicia angustifolia*, *Cracca* und *sativa*, und *Viola tricolor*. Nur ausnahmsweise gefunden sind: *Arctium tomentosum*, *Ballota nigra*, *Berteroa incana*, *Brassica nigra*, *Centaurea Jacea*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Chrysanthemum segetum*, *Erigeron politus*, *Lithospermum arvense*, *Lycopsis arvensis*, *Papaver somniferum*, *Reseda odorata*, *Thalictrum flavum*, *Thlaspi alpestre*, *Veronica persica*, *Viola arvensis* und *Viscaria vulgaris*.

Im ersten Jahr nach der Saat hat gewöhnlich der Hafer mit mehr oder weniger reichlicher Beimischung einer Anzahl der oben verzeichneten Pflanzen die Oberhand, im zweiten Jahre herrscht in der Regel der Wiesenfuchsschwanz, er steht aber selten so dicht, daß nicht zahlreiche gemeine Ackerunkräuter dazwischen gedeihen können. Nach und nach wird jedoch der Graswuchs dichter und der Boden härter, so daß die meisten Arten nicht mehr auszuhalten vermögen. Einige bleiben wohl noch längere Zeit, neben ihnen macht sich aber jetzt ein anderes Element deutlich bemerkbar, das im ersten und zweiten Jahr nur durch ganz einzelne Exemplare repräsentiert war, nämlich die Apophyten aus der einheimischen Flora. Solche Arten wie *Poa alpina* und *Phleum alpinum* fehlen von da an selten, und bald fangen zahlreiche andere spontane Pflanzen an einzurücken. Sind innerhalb eines in erwähnter Weise angelegten Grasplatzes oder in seiner unmittelbaren Nähe Reste der autochthonen Vegetation zurückgeblieben, so fangen ihre Arten bald an sich in der Kulturformation zu verbreiten. Dieses läßt sich auf den ältesten eingesäten Rasenpartien, besonders in den Distrikten B 5 und B 7, die schon 1904 zurechtgestellt worden sind, sehr gut beobachten. Noch sind jedoch diese Beobachtungen über die Umwandlung der künstlichen Grasplätze gar zu unvollständig, um eingehende Angaben zu liefern über die Resultate, zu denen sie führen. Erst in einigen Jahren, wenn mehr stabile Verhältnisse eingetreten, werden sich die definitiven Ergebnisse studieren lassen.

Ein Distrikt im Bezirk der Gesellschaft mag wohl verdienen besonders erwähnt zu werden, nämlich B 12. Zu wiederholten Malen hat man nämlich einen hier belegenen »Garten« teilweise mit Unkrautsamen (Abfall von Getreide) besät. Im ersten Sommer, wo dieses geschehen, 1907, wuchs auf dem neubearbeiteten und gedüngten Boden eine ungemein üppige Vegetation, Roggenpflanzen von mehr als Manneshöhe und Massen von riesiger *Matricaria inodora*, einer Pflanze, die auch sonst in Lappland ungemein kräftig gedeiht. Taf. XVI in meiner schwedischen Arbeit zeigt das damalige Aussehen dieses Platzes, während Taf. XVII die 1909 eingetretene Ver-

änderung veranschaulicht; damals war *Rumex domesticus* dominierend, und würde es wohl noch sein, wenn man ihn nicht durch Jäten unterdrückt hätte. Man könnte wohl geneigt sein zu glauben, daß diese absichtliche Zufuhr von allerlei Unkrautsamen der neuen Flora ein beträchtliches Kontingent zugeführt. Tatsächlich beträgt jedoch die Anzahl der nur hier gefundenen Anthropochoren nicht mehr als 8 (1,5 % der gesamten Flora, 3,5 % der Anthropochoren); die 8 Arten sind *Agrostis spica venti*, *Arctium tomentosum*, *Avena pratensis*, *Brassica nigra*, *Centaurea Jacea*, *Chrysanthemum segetum*, *Fumaria officinalis*, *Veronica persica.*

In der Stadt macht man sich im allgemeinen die Anlage von Rasenplätzen bequemer. Man macht sich nicht Mühe mehr als die größten und höchst aufragenden Steine zu entfernen, und die alte Vegetation bleibt deshalb in größerem Umfange zurück. Zuweilen fährt man ein wenig Erde auf, öfters begnügt man sich aber damit, eine Schicht von Dünger aufzulegen und darin zu säen. So angelegte Grasplätze werden verschiedenartiger als die eben beschriebenen, denn mit dem Dünger, besonders mit Pferdemist, folgen nämlich immer zahlreiche Samen verschiedener Pflanzen, und einige Arten sind vorzugsweise an solche Standorte gebunden, z. B. *Bromus arvensis*, *inermis* uud *secalinus*, *Agrostemma Githago*, *Centaurea Cyanus*, *Galium Aparine* und *Polygonum Convolvulus.*

Die besäten Teile des Bahndammes stimmen so nahe mit anderen Grassaaten überein, daß sie nicht besonders zu erwähnen sind.

**Gartenland.** Kleinere Gartenanlagen, besonders kleine umzäunte Flecken, wo Kartoffeln, Rüben, Spinat, Radieschen und andere Gemüsepflanzen, sowie auch einige Blumen gezogen werden, finden sich allgemein um die Wohnhäuser herum, und die Bergwerksgesellschaft hat einen größeren Garten, wo, wie auch anderswo in kleinerem Maßstabe, Mistbänke angelegt sind. Die gedüngte Gartenerde zeigt oft eine üppige Unkrautflora, deren Arten doch größtenteils in den oben beschriebenen künstlichen Rasenplätzen oder auf Ruderalplätzen verschiedener Art wiederzufinden sind. Neben den Unkräutern kommen auch einzelne Gartenpflanzen mehr oder weniger oft in oder in der Nähe der Gartenanlagen verwildert vor, z. B. *Anethum graveolens*, *Cannabis sativa*, *Dianthus barbatus*, *Lathyrus odoratus*, *Lepidium sativum*, *Papaver Rhoeas*, *Petroselinum sativum*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum.* Von hier vorzugsweise auftretenden Unkräutern wären zu nennen *Lamium hybridum* und *purpureum*, *Lampsana communis*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Urtica urens*, und von den allgemein verbreiteten *Stellaria media*, *Poa annua* und *Capsella bursa pastoris.*

**Ruderalplätze.** Die Begriffe »Ruderalplatz« und »Ruderalpflanzen« sind nach und nach, besonders bei verschiedenen neueren Verfassern, so schwebend geworden, daß es unbedingt erforderlich scheint zu präzisieren, was man damit absieht. In Hemerofila växt., S. 147, habe ich angegeben,

wie meiner Meinung nach die Grenzen für die Anwendung dieser Ausdrücke zu ziehen sind. Linné, Philos. Botan., S. 269, definiert folgendermaßen: »Ruderata juxta domos, habitacula, vias ac plateas«, und ähnliche Begrenzung findet man in anderen älteren Terminologien. Das ist wohl etwas zu eng, aber immerhin besser, als alle unabsichtlich eingeführten Anthropochoren als Ruderalpflanzen zu bezeichnen. Ich schließe unter der Bezeichnung Ruderalplätze sowohl Linnés »ruderata« als seine »fimeta« ein, und daneben noch verschiedene Lokalitäten, die er nicht erwähnt, also: die nächsten Umgebungen von Gebäuden (vorausgesetzt, daß sie nicht in Kultur sind), Straßen, Wege und Wegränder, Dünger-, Schutt- und Abfallshaufen aller Art, Hofräume, Lager- und Ballastplätze, Hafendämme und Bahnhöfe.

Was in Kiruna unter diese Bezeichnung kommt, ist hauptsächlich folgendes: Wege, Höfe und Lagerplätze, der Bahnhof nebst den Spuren zum Bergwerk, und schließlich verschiedene Abfalls- und Schutthaufen. Die zentralen Teile der Brennplätze sind auch hierher zu rechnen, während ich aus oben angegebenen Gründen die Randpartien mit Resten der autochthonen Flora zu den Übergangsformationen geführt habe. Grenzen zwischen diesen und den Ruderalformationen zu ziehen, fällt aber in solchen Fällen schwer, und dasselbe gilt von den Wegrändern, die bald eine ziemlich reine Ruderalflora, bald eine Übergangsflora oder gar eine fast unberührt natürliche Vegetation aufweisen.

Ein Versuch, die verschiedenen Ruderalvegetationen des Gebietes besonders zu beschreiben, würde mehr Raum fordern als dem Interesse des Gegenstandes entspricht, und auch eine vollständige Liste der als Ruderalpflanzen auftretenden Arten scheint mir recht überflüssig, da die meisten dieser Pflanzen auch in anderen Kultur- und Übergangsformationen vorkommen. Doch mögen die häufigsten und die vorzugsweise als Ruderalpflanzen auftretenden Spezies erwähnt werden, nämlich: *Aconitum Napellus, Alopecurus geniculatus*, *Aquilegia vulgaris*, *Anchusa officinalis*, *Arabis arenosa*, *Arenaria serpyllifolia*, *Artemisia Absinthium* und *vulgaris*, *Asperugo procumbens*, *Avena sativa*, *Barbarea lyrata*, *Brassica campestris*, und *Rapa*, *Bromus mollis*, *Campanula patula* und *persicifolia*, *Capsella bursa pastoris*, *Carduus crispus*, *Carum carvi*, *Cerastium arvense* und *vulgare*, *Crepis tectorum*, *Erigeron acris*, *Erysimum cheiranthoides*, *Hieracium Auricula*, *Hordeum distichum* und *vulgare*, *Knautia arvensis*, *Lactuca sativa*, *Lepidium ruderale*, *Linaria repens* und *vulgaris*, *Lolium multiflorum* und *perenne*, *Lotus corniculatus*, *Malva neglecta*, *Matricaria Chamomilla*, *discoidea* und *inodora*, *Melilotus albus*, *indicus* und *Petitpierreanus*, *Myosotis arvensis*, *Nasturtium palustre*, *Phalaris canariensis*, *Plantago major*, *Poa annua*, *compressa* und *trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus* und *tomentosum*, *Potentilla argentea* und *norvegica*, *Ranunculus repens*, *Rumex Acetosella*, *Sagina procumbens*, *Scleranthus*

*annuus*, *Secale cereale*. *Silene venosa*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium Sophia*, *Spergula rubra*, *Stachys lanata*, *Thlaspi arvense*, *Tragopogon pratensis*, sämtliche *Trifolium*-Spezies, *Triticum vulgare*, *Turritis glabra*, *Tussilago Farfara*, *Urtica dioica*, *Veronica officinalis*, *Viola tricolor*. Schließlich viele Apophyten.

## Die Veränderungen der Kirunaflora.

In dem oben mitgeteilten Verzeichnis der Flora von Kiruna haben alle Pflanzenspezies Platz erhalten, die ich mit Bestimmtheit als dort gefunden ansehen zu dürfen glaube. Arten, die nur als zufällige Gäste aufgetreten, sind folglich auch mitgezählt, ausgeschlossen habe ich nur einige einzelne Spezies aus Dr. Haglunds Notizen, die sicher aus Versehen mitgekommen waren. In den in meiner schwedischen Arbeit mitgeteilten Verbreitungslisten für jede Art habe ich alle Standorte eingetragen, wo die betreffende Pflanze mit Sicherheit konstatiert worden ist, also auch solche, wo sie wieder verschwunden, ich habe aber genau das Prinzip befolgt, nie eine Art für einen Distrikt anzugeben, wo sie nicht im Felde notiert war, d. h. ich habe mich nicht auf mein Gedächtnis verlassen, oder eine Pflanze aufgeführt, weil sie nach der Natur des betreffenden Standortes dort vorkommen »mußte«. In den Pflanzenlisten in dem Abschnitt meines Buches, wo die einzelnen Distrikte behandelt sind, sind auch alle in dem betreffenden Distrikt notierten Arten eingetragen; doch habe ich soweit als möglich ein sporadisches Auftreten oder das erste Erscheinen durch Jahreszahlen in Klammern anzugeben versucht. Im folgenden will ich, insofern es möglich ist, angeben, welche Spezies wieder aus der Flora verschwunden sind. Allerdings wäre es auch wünschenswert angeben zu können, welche spontane Arten in den verschiedenen Distrikten ausgegangen sind, das läßt sich aber nur nach sehr zeitraubender Arbeit und kaum mit Bestimmtheit sagen. Doch soll angegeben werden, welche einheimischen Arten als ganz verschwunden aufzufassen sind.

Das Untersuchungsgebiet liegt ja unter so hoher Breite und so hoch über dem Meere, daß es ganz der subalpinen und alpinen Region angehört. Das ist nun gewissermaßen zu bedauern, da unzweifelhaft viele Pflanzen dadurch ausgeschlossen sind, dort zu gedeihen, welche sonst auch eingewandert wären. Daß viele Spezies, deren Samen eingeführt werden, überhaupt nicht wachsen, oder jedenfalls im jungen Stadium absterben, läßt sich nicht bezweifeln. Andererseits aber bietet die Lage des Ortes eine Gelegenheit zu konstatieren, daß viele Pflanzen tatsächlich ein weit größeres Anpassungsvermögen besitzen, als man wohl im allgemeinen geneigt ist, ihnen zuzuschreiben, sowie auch, daß man damit vorsichtig sein muß, klimatische Grenzen aufzuziehen. In manchen Fällen sind wohl, was wir als Klimagrenzen zu rechnen gewohnt sind, tatsächlich was man Verbreitungsgrenzen nennen könnte, die von ganz anderen Faktoren bedingt sind.

Dieses geht schon daraus hervor, daß viele der im Verzeichnis angeführten Pflanzen in Kiruna weit über ihre sonstige Nordgrenze vorgerückt sind; hierzu werde ich noch zurückkommen.

Einstweilen sind jedoch die Angaben über die Veränderungen in der Zusammensetzung der Kirunaflora, die in der Liste S. 13—19 gesammelt sind, in etwas übersichtlicherer Form zusammenzufassen. Tabelle I, wo diese Resultate der Untersuchung kondensiert sind, ist folgendermaßen aufgestellt: in den beiden ersten Kolumnen sind die Anzahlen der spontanen Gattungen und Spezies jeder Familie angegeben, in der dritten Kolumne sind die Gattungen eingetragen, die nur in der anthropochoren Flora repräsentiert sind, also nicht solche, die schon in der ersten Kolumne Platz gefunden; die letzte Kolumne schließlich enthält die anthropochoren Spezies.

Tabelle I.

| | spontan | | anthropoch. | | | spontan | | anthropoch. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gatt. | Spez. | Gatt. | Spez. | | Gatt. | Spez. | Gatt. | Spez. |
| Polypodiaceae . | 4 | 9 | — | — | Callitrichaceae . | 1 | 1 | — | — |
| Equisetaceae . . | 1 | 7 | — | — | Empetraceae . . | 1 | 1 | — | — |
| Lycopodiaceae . | 1 | 5 | — | — | Aceraceae . . . | — | — | 1 | 1 |
| Selaginellaceae . | 1 | 1 | — | — | Malvaceae . . . | — | — | 1 | 1 |
| Pinaceae. . . . | 3 | 3 | — | — | Guttiferae . . . | — | — | 1 | 1 |
| Sparganiaceae . | 1 | 2 | — | — | Violaceae . . . | 1 | 2 | — | 2 |
| Potamogetonac. | 1 | 2 | — | — | Onagraceae . . | 2 | 7 | — | — |
| Juncaginaceae . | 1 | 1 | — | — | Halorrhagidaceae | 1 | 1 | — | — |
| Gramineae . . . | 15 | 23 | 7 | 26 | Umbelliferae . . | 2 | 3 | 6 | 6 |
| Cyperaceae . . | 3 | 37 | — | — | Cornaceae . . . | 1 | 1 | — | — |
| Juncaceae . . . | 2 | 10 | — | — | Pyrolaceae . . . | 1 | 3 | — | — |
| Liliaceae. . . . | 2 | 2 | 1 | 1 | Ericaceae . . . | 7 | 11 | — | — |
| Orchidaceae . . | 3 | 3 | — | — | Diapensiaceae . | 1 | 1 | — | — |
| Salicaceae . . . | 2 | 14 | — | — | Primulaceae . . | 1 | 1 | — | — |
| Betulaceae . . . | 2 | 3 | — | — | Gentianaceae . . | 1 | 1 | — | — |
| Moraceae . . . | — | — | 1 | 1 | Polemoniaceae . | — | — | 1 | 1 |
| Urticaceae . . . | 1 | 1 | — | 2 | Borraginaceae . | 1 | 1 | 5 | 9 |
| Polygonaceae . | 3 | 3 | — | 8 | Labiatae. . . . | — | — | 5 | 8 |
| Chenopodiaceae | — | — | 3 | 5 | Solanaceae . . . | — | — | 1 | 2 |
| Portulaccaceae . | 1 | 1 | — | — | Scrophulariaceae | 6 | 9 | 2 | 11 |
| Caryophyllaceae | 5 | 10 | 8 | 17 | Lentibulariaceae | 1 | 2 | — | — |
| Ranunculaceae . | 4 | 10 | 3 | 5 | Plantaginaceae . | — | — | 1 | 3 |
| Papaveraceae . | — | — | 2 | 4 | Rubiaceae . . . | 1 | 2 | — | 2 |
| Cruciferae . . . | 3 | 4 | 15 | 24 | Caprifoliaceae . | 1 | 1 | — | — |
| Resedaceae . . | — | — | 1 | 1 | Valerianaceae . | 1 | 1 | — | — |
| Saxifragaceae . | 3 | 6 | — | 3 | Dipsacaceae . . | — | — | 1 | 1 |
| Rosaceae . . . | 10 | 17 | 1 | 9 | Campanulaceae. | 1 | 1 | — | 2 |
| Leguminosae. . | 1 | 2 | 8 | 22 | Compositae . . | 11 | 63 | 18 | 37 |
| Geraniaceae . . | 1 | 1 | 1 | 3 | Summa | 117 | 290 | 96 | 221 |
| Linaceae. . . . | — | — | 1 | 2 | | | | | |
| Euphorbiaceae . | — | — | 1 | 1 | | | | | |

Die Anzahl der Familien ist 59, davon 45 in der autochthonen Flora repräsentiert. Die übrigen 14 Familien sind durch den Kulturimport dahin gekommen, und noch 18 Familien haben mehr oder weniger bedeutenden Zuschuß erhalten, so daß nur 27 jetzt allein spontane Arten umfassen. Am zahlreichsten vertreten ist die Familie der *Compositae*, die nach den vorliegenden Untersuchungen 63 einheimische Spezies zählen sollte. Doch ist zu beachten, daß von diesen nicht weniger als 50 der Gattung *Hieracium* angehören. Wäre in anderen Gattungen ein gleich enger Speziesbegriff in Anwendung gebracht, würden wohl die Compositeen keinen so dominierenden Platz in der Flora einnehmen. In einer anderen Gattung derselben Familie, nämlich *Taraxacum*, ist übrigens auch noch viel zu erwarten. Unter dem Namen *T. croceum* habe ich nämlich bis auf weiteres verschiedene Formen zusammenfassen müssen, und meine Sammlungen, die an Dr. Dahlstedt in Stockholm überliefert sind, enthalten außerdem noch verschiedene *Taraxaca*, darunter sicherlich verschiedene anthropochore Arten. Auch was die Anthropochoren betrifft, haben die Compositeen eine Anzahl aufzuweisen, die jede andere Familie weit zurück läßt, nämlich 37 Spezies in 23 Gattungen. Die Compositeen machen ungefähr $^1/_5$ der ganzen Flora aus. Die zweitgrößte Familie ist *Cyperaceae* mit 37 Arten, davon 31 *Carex*-Arten; alle diese gehören der autochthonen Flora an. Zunächst kommen dann die Gräser, 23 Arten, die sich auf 15 Gattungen verteilen; hier ist aber das anthropochore Element wieder bedeutend, 13 Genera mit 26 Spezies. Die Cruciferen und Caryophyllaceen, die ja fast überall viele anthropochore Arten aufzuweisen haben, sind auch in Kiruna recht reichlich vertreten, und schließlich sind noch die Leguminosen zu erwähnen, die in der einheimischen Flora nur durch zwei *Astragalus*-Arten vertreten sind, aber durch die Kultur einen Zuschuß von 8 Gattungen mit 22 Arten erhalten. Die der spontanen Flora ganz fremde Familie *Labiatae* zählt jetzt 5 Gattungen und 8 Spezies.

Schon hieraus geht es ja hervor, daß sich recht wesentliche Veränderungen in dem ganzen Gepräge der Flora und Vegetation geltend machen müssen, wenn auch die Einführung neuer Familien an und für sich nicht notwendig so viel zu bedeuten haben muß. Von den ausschließlich anthropochoren Familien hat eigentlich nur eine Repräsentanten, die zahlreich und an vielen Punkten auftreten, nämlich *Labiatae*. Die Arten der Familien *Aceraceae*, *Resedaceae*, *Malvaceae*, *Guttiferae*, *Polemoniaceae*, *Solanaceae* und *Dipsacaceae* sind alle nur zufällige Gäste, die wohl nie zur Samenreife gelangen und also nicht dauernd den Florencharakter beeinflussen. *Cannabis* und *Linum* sind zwar mehrfach gefunden, müssen aber natürlich auch immer von neuem eingeführt werden. Wenn man aber in Betracht zieht, daß sicherlich dasselbe von verschiedenen anderen Pflanzen gelten sollte, die einzeln aufgetreten ohne beobachtet und notiert zu werden, so kann man wohl doch die Schlußsummen der Tabelle als einen Ausdruck

für den Grad der Veränderung auffassen. Diese geben ja an, daß von 213 Gattungen (in meiner schwedischen Arbeit sind 3 — Compositeengenera — aus Versehen nicht mitgerechnet, und 10 sind im letzten Sommer hinzugekommen), die in der jetzigen Kirunaflora repräsentiert sind (oder jedenfalls gewesen sind), 117 (55%) einheimisch und 96 (45%) eingeführt sind. Geht man zu den Spezies, ergeben sich ganz ähnliche Zahlen: 290 Arten (57%) sind spontan, 221 Arten (43%) anthropochor. In diesen Zahlen ist *Urtica dioica* zweimal mitgerechnet, weil sie sowohl der autochthonen wie der anthropochoren Flora angehört, und zwar in so verschiedenen Formen, daß eine Verwechslung unmöglich ist. Wahrscheinlich könnten noch mehrere Arten mit gutem Recht zu beiden Kategorien gerechnet werden, z. B. *Poa pratensis* und *Agrostis vulgaris*, da es aber hier unmöglich ist, die Formen auseinander zu halten, so halte ich es für richtiger, sie nur als autochthonen Florenbestandteil zu rechnen. Es mag wohl möglich sein, daß ich mit einer solchen Berechnungsweise etwas niedrigere Zahlen für den Kultureinfluß erhalten habe, als sie tatsächlich sein sollten, ich habe aber dieses dem Risiko vorgezogen, zu hohe Werte anzugeben.

Die obige Tabelle gibt ja allerdings gewisse Aufschlüsse über die Veränderung des Florencharakters, sie leidet aber an dem Fehler, jeder eingeschleppten Spezies dieselbe Bedeutung zu verleihen, ohne Rücksicht auf die höchst verschiedene relative Häufigkeit. Zwar zeigt die Tabelle, daß einige der schon in der autochthonen Flora reichlicher repräsentierten Familien auch den größten Zuschuß an Anthropochoren erhalten, wie *Compositae*, *Gramineae*, *Cruciferae*, *Caryophyllaceae* und ferner *Leguminosae*, daß aber auch gerade unter den Repräsentanten dieser Familien und der *Polygonaceae* sich die quantitativ am stärksten auf den Charakter der jetzigen Vegetation Kirunas einwirkenden Arten befinden, läßt sich daraus nicht ersehen. Um diese Verhältnisse besser hervortreten zu lassen, habe ich die beiden folgenden Tabellen zusammengestellt.

Die Tabelle II bezweckt von den verschiedenen Häufigkeitgraden eine Vorstellung zu geben, auf die sich die spontanen und anthropochoren Spezies verteilen lassen. In den Pflanzenlisten meines Buches brachte ich folgende sieben Bezeichnungen für die verschiedenen Häufigkeitsgrade zur Anwendung: ++ sehr reichlich, + reichlich, (+) reichlich auf einem mehr oder weniger begrenzten Flecken, ○○ spärlich an mehreren Stellen, ○ spärlich, ×× einzeln auftretend, × ein einziges Individuum beobachtet. Die Häufigkeit innerhalb jedes besonderen Distriktes hat nun hier nicht berücksichtigt werden können, sondern zu diesem Zweck ist die Tabelle III zusammengestellt, wo aber nur die anthropochoren Pflanzen, als in dieser Hinsicht die interessantesten, mitgenommen sind. Die Häufigkeitsgrade haben aber da auf zwei reduziert werden müssen, von denen »reichlich« den vier ersten Graden in den speziellen Listen entspricht, »spärlich« den drei letzten.

Tabelle II gibt eine Übersicht der Verteilung der Arten auf die 116 besonderen Untersuchungsdistrikte des Gebietes und umfaßt neun Gruppen von Spezies. Die erste von diesen nimmt die Arten auf, die nur in einem einzigen Exemplar angetroffen sind, die zweite solche, die nur in einem einzelnen Distrikt gefunden sind, während die weiter verbreiteten Arten in sieben Gruppen eingeteilt sind, von denen die letzte die in allen Untersuchungsdistrikten wachsenden Pflanzen umfaßt. Auch hier ist *Urtica dioica* sowohl als spontan wie als anthropochor gerechnet. *Salix caprea*, deren Stellung, wie bereits oben erwähnt, etwas zweifelhaft ist, habe ich hier unter den spontanen Arten der zweiten Gruppe aufgenommen. Die 49 spontanen *Hieracium*-Arten, deren Verbreitung bei weitem nicht befriedigend festgestellt ist, sind ausgeschlossen und also nur *H. alpinum* und das anthropochore *H. Auricula* mitgezählt. Hierdurch wachsen allerdings die Prozentzahlen der Anthropochoren im Verhältnis zu der spontanen Flora, aber dieser Übelstand läßt sich zurzeit nicht vermeiden. Gewissermaßen wird er aber ohne Zweifel durch einen anderen Mangel aufgewogen, nämlich dem Fehlen der anthropochoren *Taraxaca* in den vergleichenden Zusammenstellungen.

**Tabelle II.**

| | Spontane Arten | | Anthropochoren | |
|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | % der ganzen Flora | Anzahl | % der ganzen Flora |
| Ein einziges Individuum gefunden . . | 0 | 0 | 37 | 8 |
| Sehr seltene Arten (in einem Distrikt gefunden) . . . . . . . . . . | 19 | 4 | 35 | 8 |
| Seltene Arten (in 2—5 Distrikten gefunden) . . . . . . . . . . . | 35 | 8 | 56 | 12 |
| Ziemlich seltene Arten (in 6—15 Distrikten gefunden) . . . . . . . | 50 | 11 | 30 | 6 |
| Verbreitete Arten (in 16—25 Distrikten gefunden) . . . . . . . . . . | 23 | 5 | 12 | 3 |
| Ziemlich häufige Arten (in 26—40 Distrikten gefunden) . . . . . . . | 25 | 5 | 11 | 2 |
| Häufige Arten (in 41—80 Distrikten gefunden) . . . . . . . . . . | 39 | 8 | 18 | 4 |
| Sehr häufige Arten (in 81—115 Distrikten gefunden) . . . . . . . | 46 | 10 | 22 | 5 |
| Überall (in allen 116 Distrikten) gefundene Arten . . . . . . . . | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Summa | 241 | 52 | 221 | 48 |

Die Tabelle gibt nun in gewissen Hinsichten recht interessante Aufschlüsse. Betrachtet man nämlich, wie sich die Arten in der Serie der Distriktsgruppen einreihen, so treten recht scharfe Unterschiede zwischen

den autochthonen und den anthropochoren Florenelementen an den Tag. Was die erste Gruppe, die in einem Exemplar gefundenen Spezies, betrifft, so geht diese der einheimischen Flora ganz ab (*Athyrium alpestre* tritt allerdings nur in einem großen Rasen auf, und von *Salix caprea* habe ich nur einen Busch gesehen, aber diese Weide war früher angegeben). Dieses ist ja auch nicht anders, als man von vornherein erwarten konnte, wie auch daß die Gruppen, die die höchsten Seltenheitsgrade umfassen, nicht besonders reich an Arten sind. Daß ein Maximum in die Gruppe der ziemlich seltenen Arten fällt, kann wohl eigentümlich scheinen, hat aber jedenfalls teilweise seine Erklärung darin, daß mindestens zehn der auf die alpine Region von Kiirunavaara beschränkten Spezies in diese Gruppe fallen. Sonst findet man die größten Zahlen in den beiden Gruppen, die die häufigen Arten einschließen, während schließlich vier Spezies innerhalb sämtlicher 116 Untersuchungsdistrikte gefunden sind. Diese vier sind *Betula pubescens*, *Poa pratensis*, *Solidago virgaurea* und *Trientalis europaea*.

Betrachtet man dagegen die Verteilung der anthropochoren Spezies, so treten einem ganz andere Verhältnisse entgegen. Die nur in einem einzigen Exemplar gefundenen Arten sind hier nicht weniger als 37, und nimmt man dazu die nur in einem Distrikt angetroffenen, so erhält man eine höhere Zahl als in irgend einer anderen Gruppe, nämlich 72 oder beinahe 33% der ganzen anthropochoren Flora. Auch die Gruppe »seltene Arten« ist hier sehr beträchtlich, 56 Spezies. Die drei Gruppen zusammen schließen 58% der Anthropochoren oder 28% der Gesamtflora ein. Dieses ist ja leicht erklärlich, denn hier finden ja alle die zufälligen Gäste Platz, die nur in einzelnen Exemplaren eingewandert sind und sich nicht auf dem neuen Standorte zu behaupten imstande sind. Allein der Sommer 1910 hat dieser Gruppe 22 neue Arten zugeführt, während andere zu anderen Gruppen übergegangen sind. Denn es ist ja nicht zu vergessen, daß wir es in dieser Gruppe auch mit den neuen Kolonisten zu tun haben, die soeben angelangt sind und noch keine Zeit gehabt, sich zu verbreiten, die aber vielleicht in einigen Jahren völlig akklimatisiert und weit verbreitet sein können. Die an Arten ärmeren Zwischengruppen umfassen wohl hauptsächlich Spezies, die in ihrer Kolonisation des Gebietes etwas weiter vorgeschritten sind, vielleicht auch einzelne Arten, die besondere Forderungen an ihren Standort stellen. Keine Anthropochore hat bisher erreicht, sich über alle 116 Untersuchungsdistrikte zu verbreiten, aber die am häufigsten vertretene, *Rumex Acetosella*, fehlt doch nur in dreien, die noch sehr wenig dem Einfluß der Kultur ausgesetzt waren, und mehrere sind in mehr als 100 Distrikten angetroffen worden. Bemerkenswert ist aber, daß man in den beiden Gruppen der häufigen und sehr häufigen Arten wieder steigende Zahlen findet, so daß sie 18 resp. 22 Spezies oder zusammen 18% der anthropochoren Flora umfassen. Diese Pflanzen sind als vollkommen akkli-

matisiert und als normale Bestandteile der Vegetation der unter Kultureinfluß stehenden Gebiete zu rechnen, zum Teil sind sie auch im Begriff weiter vorzuschreiten und sich einzubürgern, wo sich die Kultur nur noch unbedeutend geltend gemacht hat. Verschiedene von ihnen werden höchstwahrscheinlich in wenigen Jahren als Neophyten außerhalb der Grenzlinien des kulturberührten Gebietes anzutreffen sein.

In einigen Fällen bin ich über den richtigen Platz einer Art im Zweifel gewesen. Besonders gilt dieses von *Agrostis vulgaris*, *Carex Goodenoughii*, *Stellaria longifolia*, *Ranunculus repens* und *Sagina Linnaei.* Ich glaube doch das rechte getroffen zu haben, indem ich die drei ersteren der autochthonen, die zwei letzten der anthropochoren Flora zugewiesen. Zwei Spezies, die ich anfangs als spontan gerechnet, sind hier zu den Anthropochoren übergeführt, nämlich *Tussilago Farfara* und *Euphrasia tenuis.* Die erstere Pflanze glaubte STERNER 1909 gefunden zu haben; es lag aber ein Irrtum vor, und auf dem neuen Fundplatze von 1910 ist sie unzweifelhaft eingeschleppt. Die *Euphrasia* hatte ich in meiner Flora nicht ohne Bedenken als einheimisch gerechnet, und weitere Beobachtungen im letzten Sommer überzeugten mich, daß sie kein ursprüngliches Heimatsrecht in Kiruna hat.

Die Tabelle III soll einen Überblick über die Rolle geben, die jede anthropochore Spezies in der Vegetation spielt. Die letzte Kolumne gibt an, in wieviel Prozent sämtlicher Distrikte die betreffende Pflanze gefunden ist.

Ich will hier nicht näher auf die Konklusionen eingehen, zu denen ein Studium der Liste führt, sondern lasse sie für sich selbst sprechen. Doch verdient es besonders hervorgehoben zu werden, daß nicht weniger als 31 Arten in mehr als der halben Anzahl der Distrikte vorkommen, davon 12 reichlich vertreten. *Rumex Acetosella* tritt sogar in 103 Distrikten reichlich auf, und ein paar andere der gewöhnlichen lappländischen Unkräuter, *Poa annua* und *Stellaria media*, stehen nicht weit zurück.

Da in der Tabelle auch die Arten eingetragen sind, die schon wieder verschwunden sind, so will ich diese, soweit als möglich, angeben:

| | | |
|---|---|---|
| *Acer platanoides* | *Lepidium ruderale* | *Polemonium coeruleum* |
| *Anthemis arvensis* | *L. sativum* | *Polygonum Bistorta* |
| *Arabis pendula* | *Linum grandiflorum* | *Raphanus sativus* |
| *Brassica nigra* | *Lycopsis arvensis* | *Reseda odorata* |
| *Campanula persicifolia* | *Papaver Rhoeas* | *Stachys lanata* |
| *Geranium pusillum* | *Phalaris canariensis* | *Trifolium agrarium.* |

Das wären also 18 Arten. Von mehreren unter ihnen gilt es aber, daß sie, wann es sein soll, wieder auftreten können. Wahrscheinlich auch ausgegangen sind ferner noch:

| | | |
|---|---|---|
| *Aconitum Napellus* | *Lamium hybridum* | *Trifolium arvense* |
| *Chrysanthemum serotinum* | *Neslia paniculata* | *Veronica arvensis.* |

## Tabelle III.

| | Distrikte | | |
|---|---|---|---|
| | Reichlich in | Spärlich in | Verbr. in 0/0 sämtl. |
| Acer platanoides | — | 1 | 1 |
| Achillea Millefolium | 69 | 36 | 91 |
| A. Ptarmica | 6 | 20 | 22 |
| Aconitum Napellus | — | 1 | 1 |
| Agrostemma Githago | 1 | 7 | 7 |
| Agrostis spica venti | — | 1 | 1 |
| Alchemilla micans | — | 3 | 3 |
| A. pubescens | — | 1 | 1 |
| Alopecurus geniculatus | 40 | 58 | 84 |
| A. pratensis | 53 | 47 | 86 |
| Anchusa officinalis | — | 1 | 1 |
| Anethum graveolens | — | 9 | 8 |
| Anthemis arvensis | — | 1 | 1 |
| A. tinctoria | 3 | 11 | 12 |
| Aquilegia vulgaris | 1 | 1 | 2 |
| Arabis arenosa | 11 | 44 | 47 |
| A. pendula | — | 1 | 1 |
| Arctium tomentosum | — | 1 | 1 |
| Arenaria serpyllifolia | — | 2 | 2 |
| Artemisia Absinthium | 3 | 9 | 10 |
| A. vulgaris | 1 | 10 | 10 |
| Asperugo procumbens | 1 | 2 | 3 |
| Atriplex patulum | — | 5 | 4 |
| Avena pratensis | — | 1 | 1 |
| A. pubescens | — | 3 | 3 |
| A. sativa | 5 | 25 | 26 |
| Ballota nigra | — | 2 | 2 |
| Barbarea lyrata | 18 | 62 | 69 |
| Bellis perennis | — | 4 | 3 |
| Berteroa incana | — | 2 | 2 |
| Bidens tripartita | — | 1 | 1 |
| Brassica campestris | 15 | 54 | 59 |
| B. nigra | — | 1 | 1 |
| B. Rapa | 1 | 2 | 3 |
| Bromus arvensis | 1 | 6 | 6 |
| B. inermis | 1 | 4 | 4 |
| B. mollis | — | 5 | 4 |
| B. secalinus | 1 | 13 | 12 |
| Bunias orientalis | — | 1 | 1 |
| Camelina sativa | — | 4 | 3 |
| Campanula patula | 1 | 7 | 7 |
| C. persicifolia | — | 1 | 1 |
| Cannabis sativa | — | 6 | 5 |

| | Distrikte | | |
|---|---|---|---|
| | Reichlich in | Spärlich in | Verbr. in 0/0 sämtl. |
| Capsella bursa pastoris | 54 | 31 | 73 |
| Carduus crispus | — | 16 | 14 |
| Carum carvi | 21 | 73 | 81 |
| Centaurea Cyanus | 1 | 11 | 10 |
| C. Jacea | — | 1 | 1 |
| C. Scabiosa | — | 1 | 1 |
| Cerastium arvense | 5 | 9 | 12 |
| C. vulgare | 77 | 32 | 94 |
| Chaerophyllum bulbosum | — | 1 | 1 |
| Chenopodium album | 16 | 53 | 59 |
| Ch. bonus Henricus | — | 2 | 2 |
| Ch. polyspermum | — | 1 | 1 |
| Chrysanthemum indicum | — | 1 | 1 |
| Ch. Leucanthemum | 12 | 88 | 86 |
| Ch. segetum | — | 1 | 1 |
| Ch. serotinum | — | 1 | 1 |
| Cirsium arvense | 2 | 14 | 14 |
| C. lanceolatum | — | 1 | 1 |
| Crepis tectorum | 1 | 19 | 17 |
| Cynoglossum officinale | — | 1 | 1 |
| Dactylis glomerata | 2 | 14 | 14 |
| Dianthus barbatus | — | 1 | 1 |
| D. deltoides | — | 1 | 1 |
| Draba incana | — | 2 | 2 |
| Erigeron acris | — | 3 | 3 |
| E. politus | — | 7 | 6 |
| Erodium cicutarium | — | 1 | 1 |
| Erysimum cheiranthoides | 20 | 62 | 71 |
| Euphorbia Helioscopia | — | 1 | 1 |
| Euphrasia tenuis | 10 | 6 | 14 |
| Festuca elatior | 15 | 59 | 64 |
| F. rubra | 59 | 45 | 90 |
| Filago montana | — | 1 | 1 |
| Fragaria vesca | 2 | 7 | 8 |
| Fumaria officinalis | — | 1 | 1 |
| Galeopsis bifida | 15 | 54 | 59 |
| G. speciosa | 2 | 7 | 8 |
| G. Tetrahit | — | 6 | 5 |
| Galium Aparine | — | 7 | 6 |
| G. boreale | — | 1 | 1 |
| Geranium pusillum | — | 1 | 1 |
| G. Robertianum | — | 1 | 1 |
| Geum urbanum | — | 1 | 1 |

| | Distrikte | | |
|---|---|---|---|
| | Reichlich in | Spärlich in | Verbr. in % sämtl. |
| Gnaphalium silvaticum | — | 3 | 3 |
| Heracleum sibiricum | — | 4 | 3 |
| Hieracium Auricula | — | 5 | 4 |
| Hordeum distichum | 1 | 3 | 3 |
| H. vulgare | 1 | 3 | 3 |
| Hypericum quadrangulum | — | 1 | 1 |
| Knautia arvensis | — | 2 | 2 |
| Lactuca sativa | — | 2 | 2 |
| Lamium hybridum | — | 1 | 1 |
| L. purpureum | — | 4 | 3 |
| Lampsana communis | — | 8 | 7 |
| Lathyrus odoratus | — | 1 | 1 |
| L. pratensis | 2 | 2 | 3 |
| Lepidium ruderale | — | 1 | 1 |
| L. sativum | — | 1 | 1 |
| Linaria repens | — | 1 | 1 |
| L. vulgaris | — | 1 | 1 |
| Linum grandiflorum | — | 1 | 1 |
| L. usitatissimum | — | 2 | 2 |
| Lithospermum arvense | — | 3 | 3 |
| Lolium multiflorum | — | 1 | 1 |
| L. perenne | — | 2 | 2 |
| Lotus corniculatus | — | 1 | 1 |
| Lychnis flos cuculi | — | 6 | 5 |
| Lycopsis arvensis | — | 1 | 1 |
| Majanthemum bifolium | — | 1 | 1 |
| Malva neglecta | — | 1 | 1 |
| Matricaria Chamomilla | — | 1 | 1 |
| M. discoidea | 3 | 4 | 6 |
| M. inodora | 53 | 49 | 88 |
| Medicago lupulina | — | 10 | 9 |
| Melandrium album | — | 34 | 29 |
| Melilotus albus | 3 | 25 | 24 |
| M. indicus | — | 2 | 2 |
| M. Petitpierreanus | — | 2 | 2 |
| Mulgedium sibiricum | — | 1 | 1 |
| Myosotis arvensis | 17 | 64 | 70 |
| M. collina | — | 2 | 2 |
| M. micrantha | — | 1 | 1 |
| M. scorpioides | — | 1 | 1 |
| Myosurus minimus | 1 | — | 1 |
| Nasturtium palustre | 26 | 70 | 83 |
| Neslia paniculata | — | 1 | 1 |
| Odontites rubra | — | 4 | 3 |
| Papaver nudicaule | 2 | 6 | 7 |

| | Distrikte | | |
|---|---|---|---|
| | Reichlich in | Spärlich in | Verbr. in % sämtl. |
| Papaver Rhoeas | — | 1 | 1 |
| P. somniferum | — | 4 | 3 |
| Pastinaca sativa | — | 3 | 3 |
| Petroselinum sativum | — | 2 | 2 |
| Phalaris arundinacea | — | 4 | 3 |
| Ph. canariensis | — | 1 | 1 |
| Phaseolus vulgaris | — | 1 | 1 |
| Phleum pratense | 40 | 60 | 86 |
| Pisum arvense | — | 1 | 1 |
| P. sativum | — | 41 | 35 |
| Plantago lanceolata | — | 2 | 2 |
| P. major | 3 | 43 | 40 |
| P. media | 1 | 29 | 26 |
| Poa annua | 90 | 11 | 87 |
| P. compressa | — | 1 | 1 |
| P. trivialis | 5 | 38 | 37 |
| Polemonium coeruleum | — | 1 | 1 |
| Polygonum aviculare | 43 | 37 | 69 |
| P. Bistorta | — | 1 | 1 |
| P. Convolvulus | 10 | 48 | 50 |
| P. Persicaria | — | 2 | 2 |
| P. tomentosum | 3 | 48 | 44 |
| Potentilla anserina | — | 3 | 3 |
| P. argentea | — | 3 | 3 |
| P. norvegica | 20 | 67 | 75 |
| Prunella vulgaris | — | 2 | 2 |
| Prunus Cerasus | — | 18 | 16 |
| Ranunculus repens | 73 | 28 | 87 |
| Raphanus Raphanistrum | — | 16 | 14 |
| R. sativus | — | 1 | 1 |
| Reseda odorata | — | 1 | 1 |
| Rhinanthus major | 2 | 20 | 19 |
| Ribes Grossularia | 1 | 3 | 3 |
| R. nigrum | — | 3 | 3 |
| Rubus idaeus | 1 | 5 | 5 |
| Rumex Acetosa | 36 | 55 | 78 |
| R. Acetosella | 103 | 10 | 97 |
| R. domesticus | 30 | 68 | 84 |
| Sagina Linnaei | 2 | 6 | 7 |
| S. procumbens | 7 | 20 | 23 |
| Saxifraga granulata | — | 4 | 3 |
| Scleranthus annuus | — | 7 | 6 |
| Secale cereale | 5 | 70 | 65 |
| Senecio vulgaris | 2 | 18 | 17 |
| Silene venosa | 3 | 63 | 57 |

| | Distrikte | | | | Distrikte | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Reichlich in | Spärlich in | Verbr. in % sämtl. | | Reichlich in | Spärlich in | Verbr. in % sämtl. |
| Sinapis alba | — | 2 | 2 | Trifolium repens | 59 | 45 | 90 |
| S. arvensis | 8 | 66 | 64 | T. spadiceum | 3 | 34 | 32 |
| Sisymbrium Sophia | — | 2 | 2 | Triticum repens | 9 | 17 | 22 |
| Solanum nigrum | — | 3 | 3 | T. vulgare | — | 4 | 3 |
| S. tuberosum | — | 14 | 12 | Turritis glabra | — | 1 | 1 |
| Sonchus arvensis | — | 5 | 4 | Tussilago Farfara | — | 1 | 1 |
| S. asper | — | 8 | 7 | Urtica dioica (vera) | 16 | 13 | 25 |
| S. oleraceus | — | 6 | 5 | U. urens | 1 | 12 | 11 |
| Spergula arvensis | 5 | 12 | 15 | Veronica arvensis | — | 1 | 1 |
| S. rubra | 2 | 3 | 4 | V. Chamaedrys | — | 9 | 8 |
| Spinacia oleracea | — | 2 | 2 | V. longifolia | — | 4 | 3 |
| Stachys lanata | — | 1 | 1 | V. officinalis | — | 2 | 2 |
| Stellaria media | 97 | 9 | 91 | V. persica | — | 1 | 1 |
| S. palustris | — | 1 | 1 | V. serpyllifolia | 78 | 26 | 90 |
| Thalictrum flavum | — | 1 | 1 | Vicia angustifolia | 4 | 24 | 24 |
| Thlaspi alpestre | — | 1 | 1 | V. Cracca | 17 | 32 | 42 |
| T. arvense | 18 | 46 | 55 | V. hirsuta | 2 | 9 | 9 |
| Tragopogon pratensis | — | 1 | 1 | V. sativa | 2 | 15 | 15 |
| Trifolium agrarium | — | 1 | 1 | V. sepium | — | 2 | 2 |
| T. arvense | — | 1 | 1 | Viola arvensis | — | 4 | 3 |
| T. hybridum | 9 | 30 | 34 | V. tricolor | 3 | 37 | 34 |
| T. medium | — | 1 | 1 | Viscaria vulgaris | — | 2 | 2 |
| T. pratense | 7 | 66 | 63 | | | | |

Ob *Galium boreale*, *Linaria vulgaris* und *Lotus corniculatus* ausgegangen, läßt sich noch nicht mit Bestimmtheit sagen; ihre Standorte waren zwar 1910 umgegraben oder sonst stark verändert worden, aber es mag doch möglich sein, daß sie wieder zum Vorschein kommen. In der obigen Liste haben auch einige annuelle Kulturpflanzen Platz erhalten; noch mehrere könnten wohl mit einem gewissen Recht angeschlossen werden, es sind aber solche wie die Getreidearten, *Cannabis*, die *Pisum*-Arten und verschiedene andere, die doch fast immer hier und da zu finden sind, weil sie zwar nicht keimfähigen Samen entwickeln, aber immerfort wieder eingeschleppt werden.

Überhaupt sind selbstverständlich die Annuellen die Pflanzen, deren erstes oder auch sonst einzelnes Auftreten am wenigsten Anhalt für Berechnungen über ihre eventuelle zukommende Bedeutung in der Vegetation bietet. Sicherlich sind verschiedene Arten im Laufe der Jahre nach einem Sommer wieder verschwunden, und dasselbe wird sich jährlich wiederholen. Aber nicht nur Annuellen treten als reine Ephemerophyten auf, auch bienne oder perenne Pflanzen, für die die Vegetationsperiode zur Samenreife

zu kurz ist, und die sich nicht akklimatisieren können, müssen wieder verschwinden, wenn die eingeschleppten Exemplare absterben, jedenfalls wenn sie keine effektive vegetative Vermehrung besitzen. Wenn man die Ephemerophyten ausschließen und nur mit den akklimatisierten Anthropochoren rechnen wollte, würde man allerdings einen gewissermaßen richtigeren Ausdruck für die Veränderung der Flora oder wenigstens der Pflanzenvereine erhalten. Bis auf weiteres würde aber eine solche Berechnung des Prozentsatzes von Hemerophyten in der Flora in zu hohem Grade auf lose Vermutung gebaut sein, um wirklichen Wert zu haben. Erst nach wiederholten Untersuchungen in kommenden Jahren wird hierfür ein anwendbares Material zur Verfügung stehen.

Ein Aufzählen derjenigen Anthropochoren, die regelmäßig ihren Samen reifen und sich somit immer weiter verbreiten können, ist kaum erforderlich, es sind eben die Arten, die in der Tabelle III die höchsten Zahlen aufzuweisen haben. Nun sind aber die anthropochoren Elemente innerhalb des untersuchten Gebietes sehr ungleich verteilt; gewisse Distrikte und größere Partien haben noch eine ziemlich unveränderte Flora, während andere nach und nach eine Vegetation erhalten, wo die Anthropochoren die Hauptrolle spielen. Schon in meiner schwedischen Arbeit, wo doch die Distriktsbeschreibungen und die speziellen Listen diese Verhältnisse detailliert angeben, habe ich doch nötig erachtet, die Veränderungen behufs leichterer Übersicht zahlenmäßig zusammenzustellen. Die hier folgende Tabelle IV, die dieses bezweckt, ist mit Benutzung der neuen Beobachtungen von 1910 umgerechnet. Sie gibt teils die Anzahl der Arten in jedem einzelnen Untersuchungsdistrikt (auch in $^0/_0$ der ganzen Flora) an, teils dessen reichlich resp. spärlich vertretene spontane und anthropochore Arten sowohl nach Anzahl wie in $^0/_0$ der Speziessumme des betreffenden Distrikts, teils den Prozentsatz des ganzen anthropochoren Elements der Flora, der dort angetroffen ist.

Aus der Tabelle ist leicht ersichtlich, in welchem verschiedenen Grade die verschiedenen Teile des Gebietes den Kultureinflüssen ausgesetzt gewesen sind. Nicht immer braucht eine große absolute Zahl von Anthropochoren eine stark umgewandelte Vegetation anzugeben; im Eisenbahnterritorium z. B. steigen die Anthropochorenzahlen sehr hoch, aber hier überwiegt doch das spontane Element. Die höchste absolute Anthropochorenzahl, 88 (40 $^0/_0$ der ganzen Anzahl eingeführter Arten), hat der Distrikt J 3 aufzuweisen. Hier liegt ja auch die Eisenbahnstation, und die Bedingungen für Import sind besonders günstig, aber doch machen die Anthropochoren hier nur 44 $^0/_0$ der Gesamtflora aus, selbst wenn man, wie es hier geschehen, alle angetroffenen Arten mitzählt. Einige sind wieder verschwunden, wie es mit Gewißheit hat konstatiert werden können, und es ist recht wahrscheinlich, daß mehrere der im letzten Sommer hier angetroffenen einzelnen Individuen nur zufällige Gäste gewesen sind. Es sind jedoch zum großen Teil gerade

## Tabelle IV.

| rikte | Arten im ganzen | | Spontane Arten | | | | Anthropochoren | | | | % des ganzen anthrop. Elementes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | reichlich | | spärlich | | reichlich | | spärlich | | |
| | Anzahl | % der ganzen Flora | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | |
| 1 | 121 | 24 | 50 | 41 | 26 | 22 | 16 | 13 | 29 | 24 | 20 |
| 2 | 107 | 21 | 37 | 34 | 20 | 19 | 12 | 11 | 38 | 35 | 23 |
| 3 | 149 | 29 | 69 | 46 | 27 | 18 | 9 | 6 | 44 | 30 | 24 |
| 4 | 140 | 27 | 51 | 36 | 35 | 25 | 12 | 9 | 42 | 30 | 24 |
| 5 | 156 | 31 | 35 | 23 | 41 | 26 | 24 | 15 | 56 | 36 | 36 |
| 6 | 117 | 23 | 41 | 35 | 29 | 25 | 10 | 8 | 37 | 32 | 21 |
| 7 | 89 | 17 | 14 | 16 | 34 | 38 | 21 | 24 | 20 | 22 | 19 |
| 8 | 93 | 18 | 40 | 43 | 23 | 25 | 15 | 16 | 15 | 16 | 14 |
| 9 | 91 | 18 | 14 | 15 | 30 | 33 | 10 | 11 | 37 | 41 | 21 |
| 10 | 137 | 27 | 45 | 33 | 40 | 29 | 23 | 17 | 29 | 21 | 24 |
| 11 | 109 | 21 | 31 | 29 | 35 | 32 | 22 | 20 | 21 | 19 | 19 |
| 12 | 136 | 27 | 28 | 20 | 34 | 25 | 27 | 20 | 48 | 35 | 34 |
| 13 | 143 | 28 | 37 | 26 | 48 | 33 | 10 | 7 | 48 | 34 | 26 |
| 14 | 79 | 15 | 34 | 43 | 18 | 23 | 10 | 12 | 17 | 22 | 12 |
| 15 | 96 | 19 | 36 | 38 | 30 | 31 | 10 | 10 | 20 | 21 | 14 |
| 16 | 108 | 21 | 45 | 42 | 26 | 24 | 14 | 13 | 23 | 21 | 17 |
| 17 | 77 | 15 | 26 | 34 | 18 | 23 | 12 | 16 | 21 | 27 | 15 |
| 18 | 94 | 18 | 56 | 59 | 13 | 14 | 14 | 15 | 11 | 12 | 11 |
| 19 | 121 | 24 | 50 | 42 | 28 | 23 | 16 | 13 | 27 | 22 | 19 |
| 20 | 106 | 21 | 54 | 51 | 16 | 15 | 6 | 6 | 30 | 28 | 16 |
| 21 | 82 | 16 | 30 | 37 | 28 | 34 | 2 | 2 | 22 | 27 | 11 |
| 22 | 90 | 18 | 23 | 26 | 21 | 23 | 12 | 13 | 34 | 38 | 21 |
| 23 | 104 | 20 | 63 | 60 | 29 | 28 | 2 | 2 | 10 | 10 | 5 |
| 24 | 194 | 38 | 75 | 39 | 49 | 25 | 30 | 15 | 40 | 21 | 32 |
| 25 | 116 | 23 | 58 | 50 | 27 | 23 | 18 | 16 | 13 | 11 | 14 |
| 26 | 141 | 28 | 88 | 63 | 30 | 21 | 7 | 5 | 16 | 11 | 10 |
| 27 | 132 | 26 | 81 | 61 | 26 | 20 | 12 | 9 | 13 | 10 | 11 |
| 28 | 117 | 23 | 52 | 45 | 28 | 24 | 19 | 16 | 18 | 15 | 17 |
| 29 | 150 | 29 | 70 | 47 | 29 | 19 | 18 | 12 | 33 | 22 | 23 |
| 30 | 111 | 22 | 69 | 62 | 19 | 17 | 7 | 6 | 16 | 15 | 10 |
| 31 | 129 | 25 | 93 | 72 | 20 | 16 | 8 | 6 | 8 | 6 | 7 |
| 32 | 135 | 26 | 77 | 57 | 26 | 19 | 7 | 5 | 25 | 19 | 14 |
| 33 | 132 | 26 | 85 | 64 | 24 | 18 | 6 | 5 | 17 | 13 | 10 |
| 34 | 122 | 24 | 42 | 34 | 39 | 32 | 11 | 9 | 30 | 25 | 19 |
| 35 | 132 | 26 | 83 | 63 | 24 | 18 | 11 | 8 | 14 | 11 | 11 |
| 1 | 74 | 15 | 35 | 47 | 16 | 22 | 8 | 11 | 15 | 20 | 10 |
| 2 | 92 | 18 | 35 | 38 | 14 | 15 | 12 | 13 | 31 | 34 | 19 |
| 3 | 119 | 23 | 52 | 44 | 23 | 19 | 10 | 8 | 34 | 29 | 20 |
| 4 | 106 | 21 | 33 | 31 | 20 | 19 | 9 | 8 | 44 | 42 | 24 |
| 5 | 111 | 22 | 43 | 39 | 22 | 20 | 10 | 9 | 36 | 32 | 21 |
| 6 | 103 | 20 | 31 | 30 | 23 | 22 | 12 | 12 | 37 | 36 | 22 |
| 7 | 100 | 20 | 24 | 24 | 26 | 26 | 17 | 17 | 33 | 33 | 23 |

| Distrikte | Arten im Ganzen | | Spontane Arten | | | | Anthropochoren | | | | % [illegible] gan[illegible] anth[illegible] Elem[illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | reichlich | | spärlich | | reichlich | | spärlich | | |
| | Anzahl | % der ganzen Flora | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | |
| S 8 | 75 | 15 | 26 | 35 | 20 | 27 | 7 | 9 | 22 | 29 | 1[illegible] |
| 9 | 97 | 19 | 14 | 15 | 28 | 29 | 11 | 11 | 44 | 45 | 2[illegible] |
| 10 | 95 | 19 | 22 | 23 | 33 | 35 | 10 | 10 | 30 | 32 | 1[illegible] |
| 11 | 98 | 19 | 22 | 22 | 24 | 25 | 20 | 20 | 32 | 33 | 2[illegible] |
| 12 | 95 | 19 | 27 | 29 | 23 | 24 | 24 | 25 | 21 | 22 | 2[illegible] |
| 13 | 98 | 19 | 30 | 31 | 14 | 14 | 18 | 18 | 36 | 37 | 2[illegible] |
| 14 | 132 | 26 | 54 | 41 | 28 | 21 | 18 | 14 | 32 | 24 | 2[illegible] |
| 15 | 102 | 20 | 28 | 27 | 23 | 23 | 23 | 23 | 28 | 27 | 2[illegible] |
| 16 | 103 | 20 | 37 | 36 | 16 | 16 | 21 | 20 | 29 | 28 | 2[illegible] |
| 17 | 102 | 20 | 34 | 33 | 19 | 19 | 27 | 27 | 22 | 21 | 2[illegible] |
| 18 | 135 | 26 | 57 | 42 | 30 | 22 | 23 | 17 | 25 | 19 | 2[illegible] |
| 19 | 110 | 22 | 34 | 31 | 22 | 20 | 17 | 15 | 37 | 34 | 2[illegible] |
| 20 | 128 | 25 | 60 | 47 | 17 | 13 | 10 | 8 | 41 | 32 | 2[illegible] |
| 21 | 69 | 14 | 30 | 44 | 12 | 17 | 9 | 13 | 18 | 26 | 1[illegible] |
| 22 | 85 | 17 | 24 | 28 | 19 | 22 | 9 | 11 | 33 | 39 | 2[illegible] |
| 23 | 78 | 15 | 18 | 22 | 14 | 18 | 6 | 8 | 40 | 51 | 2[illegible] |
| 24 | 75 | 15 | 25 | 33 | 13 | 18 | 12 | 16 | 25 | 33 | 1[illegible] |
| 25 | 81 | 16 | 25 | 31 | 8 | 10 | 19 | 23 | 29 | 36 | 2[illegible] |
| 26 | 76 | 15 | 28 | 37 | 7 | 9 | 14 | 18 | 27 | 36 | 1[illegible] |
| 27 | 150 | 29 | 64 | 43 | 36 | 24 | 14 | 9 | 36 | 24 | 2[illegible] |
| 28 | 137 | 27 | 58 | 42 | 18 | 13 | 12 | 9 | 49 | 36 | 2[illegible] |
| 29 | 72 | 14 | 37 | 51 | 24 | 33 | 4 | 6 | 7 | 10 | |
| 30 | 150 | 29 | 97 | 65 | 20 | 13 | 10 | 7 | 23 | 15 | 1[illegible] |
| 31 | 127 | 25 | 46 | 36 | 38 | 30 | 18 | 14 | 25 | 20 | 2[illegible] |
| 32 | 100 | 20 | 46 | 46 | 38 | 38 | 3 | 3 | 13 | 13 | |
| 33 | 117 | 23 | 74 | 63 | 21 | 18 | 14 | 12 | 8 | 7 | 1[illegible] |
| M 1 | 97 | 19 | 84 | 87 | 10 | 10 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 2 | 143 | 28 | 44 | 31 | 47 | 33 | 17 | 12 | 35 | 24 | [illegible] |
| 3 | 133 | 26 | 42 | 31 | 26 | 20 | 25 | 19 | 40 | 30 | [illegible] |
| 4 | 112 | 22 | 78 | 69 | 32 | 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| J 1 | 111 | 22 | 50 | 45 | 16 | 15 | 24 | 21 | 21 | 19 | [illegible] |
| 2 | 135 | 26 | 56 | 42 | 18 | 13 | 33 | 24 | 28 | 21 | [illegible] |
| 3 | 198 | 39 | 74 | 38 | 36 | 18 | 32 | 16 | 56 | 28 | |
| 4 | 138 | 27 | 72 | 52 | 32 | 23 | 8 | 6 | 26 | 19 | |
| 5 | 163 | 32 | 85 | 52 | 24 | 15 | 22 | 13 | 32 | 20 | |
| 6 | 219 | 43 | 106 | 48 | 34 | 16 | 35 | 16 | 44 | 20 | |
| L 1 | 158 | 31 | 79 | 50 | 26 | 17 | 16 | 10 | 37 | 23 | |
| 2 | 123 | 24 | 64 | 52 | 30 | 25 | 9 | 7 | 20 | 16 | |
| 3 | 158 | 31 | 90 | 57 | 29 | 18 | 12 | 8 | 27 | 17 | |
| 4 | 131 | 26 | 61 | 47 | 42 | 32 | 5 | 4 | 23 | 17 | |
| 5 | 143 | 28 | 101 | 71 | 13 | 9 | 14 | 10 | 15 | 10 | |
| 6 | 130 | 25 | 71 | 55 | 30 | 23 | 5 | 4 | 24 | 18 | |

| strikte | Arten im ganzen | | Spontane Arten | | | | Anthropochoren | | | | % des ganzen anthrop. Elementes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl | % der ganzen Flora | reichlich | | spärlich | | reichlich | | spärlich | | |
| | | | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | Anzahl | % | |
| L 7 | 112 | 22 | 71 | 67 | 20 | 18 | 8 | 7 | 13 | 12 | 10 |
| 8 | 123 | 24 | 76 | 62 | 18 | 15 | 10 | 8 | 19 | 15 | 13 |
| K 1 | 144 | 25 | 75 | 52 | 17 | 12 | 21 | 15 | 31 | 21 | 24 |
| 2 | 115 | 23 | 61 | 53 | 10 | 9 | 20 | 17 | 24 | 21 | 20 |
| 3 | 130 | 25 | 65 | 50 | 16 | 12 | 26 | 20 | 23 | 18 | 22 |
| 4 | 126 | 25 | 74 | 59 | 16 | 13 | 19 | 15 | 17 | 13 | 16 |
| 5 | 117 | 23 | 52 | 45 | 32 | 27 | 12 | 10 | 21 | 18 | 15 |
| 6 | 101 | 20 | 41 | 40 | 28 | 28 | 7 | 7 | 25 | 25 | 14 |
| 7 | 88 | 17 | 34 | 39 | 17 | 19 | 14 | 16 | 23 | 26 | 17 |
| 8 | 97 | 19 | 40 | 41 | 23 | 24 | 18 | 19 | 16 | 16 | 15 |
| 9 | 158 | 31 | 87 | 55 | 33 | 21 | 18 | 11 | 20 | 13 | 17 |
| 10 | 124 | 24 | 62 | 50 | 36 | 29 | 6 | 5 | 20 | 16 | 12 |
| 11 | 86 | 17 | 47 | 55 | 23 | 27 | 5 | 6 | 11 | 12 | 7 |
| 12 | 92 | 18 | 51 | 56 | 21 | 23 | 4 | 4 | 16 | 17 | 9 |
| 13 | 120 | 23 | 93 | 78 | 23 | 19 | — | — | 4 | 3 | 2 |
| 14 | 88 | 17 | 58 | 66 | 20 | 23 | 3 | 3 | 7 | 8 | 5 |
| 15 | 122 | 24 | 64 | 52 | 32 | 26 | 2 | 2 | 24 | 20 | 12 |
| 16 | 170 | 33 | 116 | 68 | 19 | 11 | 16 | 10 | 19 | 11 | 16 |
| 17 | 140 | 27 | 108 | 77 | 11 | 8 | 11 | 8 | 10 | 7 | 10 |
| 18 | 139 | 27 | 114 | 82 | 9 | 6 | 12 | 9 | 4 | 3 | 7 |
| 19 | 162 | 32 | 118 | 73 | 16 | 10 | 13 | 8 | 15 | 9 | 13 |
| 20 | 147 | 29 | 95 | 64 | 17 | 12 | 6 | 4 | 29 | 20 | 16 |
| 21 | 88 | 17 | 49 | 56 | 26 | 29 | 1 | 1 | 12 | 14 | 6 |
| 22 | 139 | 27 | 71 | 51 | 24 | 17 | 8 | 6 | 36 | 26 | 20 |
| 23 | 96 | 19 | 71 | 74 | 20 | 21 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | 130 | 25 | 87 | 67 | 17 | 13 | 11 | 8 | 15 | 12 | 12 |
| 25 | 69 | 14 | 44 | 64 | 22 | 32 | — | — | 3 | 4 | 1 |
| 26 | 89 | 17 | 61 | 69 | 26 | 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | 105 | 21 | 67 | 64 | 22 | 21 | 2 | 2 | 14 | 13 | 7 |
| 28 | 171 | 33 | 90 | 53 | 27 | 16 | 7 | 4 | 47 | 27 | 24 |
| 29 | 169 | 33 | 104 | 61 | 19 | 11 | 18 | 11 | 28 | 17 | 21 |
| 30 | 164 | 32 | 80 | 49 | 39 | 24 | 14 | 8 | 31 | 19 | 20 |

diese, die J 3 in dieser Hinsicht an die Spitze stellen. Früher zeigte der Distrikt J 6, welcher auch an spontanen Arten sehr reich ist und eine Totalflora von 219 Arten, die größte von allen, besitzt, auch die größte Anzahl von Anthropochoren. Sie beläuft sich auf 79 Spezies oder 37 % der Anthropochoren. Wie bereits erwähnt, wird doch hier in den nächsten Jahren noch viel neues zu erwarten sein, da dort verschiedene Bauten und Anlagen im Gange sind.

Am größten ist im allgemeinen die Beteiligung der Anthropochoren an der Zusammensetzung der Flora in der Stadt, wo die eingewanderten Pflanzen in der Regel ungefähr 50 % der Flora ausmachen. Die höchste relative

Zahl, 59 %, zeigen die Distrikte S 23 und S 25. Die Totalsumme der hier angetroffenen Arten ist aber so gering als resp. 78 und 81, und das Überwiegen der Anthropochoren ist die Folge einer weitgehenden Ausrottung der spontanen Flora. Überhaupt hat man in dem Stadtterritorium die natürliche Vegetation recht schlecht behandelt, während man an der Bahn und besonders im Besitztum der Bergwerksgesellschaft immer versucht hat, sie so weit als möglich zu schonen. Nur in ganz einzelnen Distrikten des letzteren Gebietes erreichten deshalb die Anthropochoren 50 % der Flora, obwohl die absoluten Zahlen hier meistens höher sind als in der Stadt. Als Beispiele können angeführt werden: Distrikt B 5 mit 80 Anthropochoren (51 % der dortigen Flora) und B 12 mit 75 (55 %). Ersterer ist einer von den ältest bebauten und kultivierten Distrikten, im letzteren findet sich der bereits erwähnte Garten, wo Unkrautsamen eingesät worden ist. Sonst hat hier überall die spontane Vegetation die Oberhand behalten, und selbst im Distrikt B 24, wo der alte Brennplatz liegt, macht das anthropochore Element von 70 Spezies nur 36 % der Flora aus. Im Bergwerkgebiet auf Kiirunavaara sind die Anthropochorenzahlen meistens noch recht gering; hier finden aber unablässig bedeutende Veränderungen statt, indem teils die ursprüngliche Vegetation zerstört wird, teils neue Arten einwandern, so daß sich sowohl die absoluten wie die relativen Zahlen rasch verändern müssen.

Eine Frage, die auch nicht ohne Interesse ist, gilt den Faktoren, welche die Einwanderung der verschiedenen anthropochoren Arten bedingen. In einer Mehrzahl von Fällen stellt es sich jedoch als so gut wie unmöglich heraus, eine Antwort darauf zu finden, besonders wo es Arten gibt, die schon lange akklimatisiert gewesen sind und auf verschiedenerlei Standorten auftreten. Doch will ich, soweit es meine Beobachtungen erlauben, für einen Teil der eingewanderten Spezies das Importmittel angeben. Zuerst will ich die mit Samen verschiedener Art eingeführten, zum Teil auch absichtlich ausgesäten, aufzählen, soweit sie nämlich mit Gewißheit als ausschließlich oder doch hauptsächlich so importiert zu betrachten sind. Sie sind 56 an der Zahl, nämlich:

*Achillea Millefolium*
*A. Ptarmica*
*Agrostis spica venti*
*Alopecurus geniculatus*
*A. pratensis*
*Anthemis tinctoria*
*Arctium tomentosum*
*Atriplex patulum*
*Avena pratensis*
*A. pubescens*
*Ballota nigra*
*Barbarea lyrata*
*Bellis perennis*

*Berteroa incana*
*Brassica campestris*
*B. nigra*
*Bromus inermis*
*Carduus crispus*
*Centaurea Jacea*
*Chaerophyllum bulbosum*
*Chrysanthemum Leucanthemum*
*Chr. segetum*
*Chr. serotinum*
*Dactylis glomerata*
*Erigeron acris*

*Erigeron politus*
*Festuca elatior*
*F. rubra*
*Fumaria officinalis*
*Lychnis flos cuculi*
*Lycopsis arvensis*
*Melandrium album*
*Papaver somniferum*
*Phleum pratense*
*Plantago lanceolata*
*P. major*
*P. media*
*Prunella vulgaris*

| | | |
|---|---|---|
| *Raphanus sativus* | *Thlaspi alpestre* | *V. persica* |
| *Reseda odorata* | *Th. arvense* | *Vicia Cracca* |
| *Rhinanthus major* | *Trifolium hybridum* | *V. sepium* |
| *Silene venosa* | *T. pratense* | *Viola arvensis* |
| *Sinapis alba* | *T. repens* | *V. tricolor* |
| *Thalictrum flavum* | *Veronica arvensis* | *Viscaria vulgaris* |

Daß einige von ihnen, z. B. *Achillea millefolium*, *Alopecurus geniculatus*, *Barbarea lyrata*, *Brassica campestris*, *Carduus crispus*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, die *Plantago*-Arten, *Sinapis arvensis*, *Thlaspi arvense* usw. auch in anderer Weise eingeschleppt worden sind, ist nicht zu bezweifeln. Sie können z. B. mit Heu oder anderen Futterstoffen gefolgt oder in anderer Weise verbreitet sein. Ein großer Teil von ihnen gehört jetzt den normalen Bestandteilen der Vegetation der Kulturdistrikte an, und sie verbreiten sich immer weiter über neue Teile des Gebietes. Überhaupt muß es ja als Regel gelten, daß eine Pflanze, wenn sie einmal eingeführt und imstande ist, ihren Platz zu behaupten, nachher sich in verschiedener Art weiter verbreitet.

Mit Futtergetreide mögen die 27 Arten der folgenden Liste meistens importiert sein:

| | | |
|---|---|---|
| *Agrostemma Githago* | *Galeopsis speciosa* | *Polygonum Convolvulus* |
| *Avena sativa* | *G. Tetrahit* | *P. Persicaria* |
| *Bromus arvensis* | *Galium Aparine* | *P. tomentosum* |
| *B. secalinus* | *G. boreale* | *Raphanus Raphanistrum* |
| *Camelina sativa* | *Hordeum distichum* | *Rumex domesticus* |
| *Centaurea Cyanus* | *H. vulgare* | *Secale cereale* |
| *Chenopodium album* | *Lampsana communis* | *Triticum repens* |
| *Crepis tectorum* | *Lithospermum arvense* | *T. vulgare* |
| *Galeopsis bifida* | *Myosotis arvensis* | *Vicia sativa.* |

Sie sind nämlich vorzugsweise anzutreffen, wo Pferdemist ausgelegt worden ist. Natürlich ist damit nicht ausgeschlossen, daß sie auch andere Einwanderungsmittel benutzt haben, wie es ja für alle gewöhnlichen Unkrautpflanzen gilt, die unzweifelhaft im Laufe der Jahre wieder und wieder importiert sind. Unter diesen wie in der vorigen Gruppe finden sich verschiedene ganz akklimatisierte Arten, aber von manchen anderen ist anzunehmen, daß ihr Auftreten von immer wiederholter Samenzufuhr abhängig ist.

Mit Heutransporten mögen mehr oder weniger direkt folgende 18 Arten und vielleicht noch einige mehr angelangt sein:

| | | |
|---|---|---|
| *Anchusa officinalis* | *Lolium multiflorum* | *Saxifraga granulata* |
| *Anthemis arvensis* | *L. perenne* | *Trifolium agrarium* |
| *Arabis pendula* | *Lotus corniculatus* | *T. arvense* |
| *Hypericum quadrangulum* | *Medicago lupulina* | *T. medium* |
| *Knautia arvensis* | *Phalaris arundinacea* | *T. spadiceum* |
| *Lathyrus pratensis* | *Rumex Acetosa* | *Turritis glabra.* |

Einige von ihnen, die vorzugsweise an der Bahn wachsen, kann man

sich auch mit Emballage irgendeiner Art eingeschleppt denken, wie vielleicht auch:

| | | |
|---|---|---|
| *Bidens tripartita* | *Cynoglossum officinale* | *Geranium Robertianum* |
| *Campanula persicifolia* | *Erodium cicutarium* | *Tragopogon pratensis.* |

Von Gartenpflanzen, die in Kiruna gezogen werden, sind folgende unter solchen Umständen gefunden worden, daß sie als Gartenflüchtlinge aufzufassen waren:

| | | |
|---|---|---|
| *Aconitum Napellus* | *Lactuca sativa* | *Pastinaca sativa* |
| *Anethum graveolens* | *Lathyrus odoratus* | *Petroselinum sativum* |
| *Aquilegia vulgaris* | *Lepidium sativum* | *Phaseolus vulgaris* |
| *Brassica Rapa* | *Linum grandiflorum* | *Spinacia oleracea* |
| *Chrysanthemum indicum* | *Papaver nudicaule* | *Stachys lanata.* |
| *Dianthus barbatus* | *P. Rhoeas* | |

Mit eingepflanzten Holzgewächsen eingeschleppt waren *Majanthemum bifolium* und *Mulgedium sibiricum.*

Hauptsächlich mit Küchenabfällen ausgebreitet sind folgende 8 Arten:

| | | |
|---|---|---|
| *Fragaria vesca* | *Prunus Cerasus* | *Rubus idaeus* |
| *Pisum arvense* | *Ribes Grossularia* | *Solanum tuberosum.* |
| *P. sativum* | *R. nigrum* | |

Die obigen Gruppen umfassen aber zusammen nicht mehr als 134 der Anthropochoren, es bleiben also 87 zurück, über deren Einwanderungsmittel es schwerer ist sich eine Meinung zu bilden. Für einige von ihnen sollte allerdings Einfuhr mit Heu oder andern Futterstoffen am nächsten anzunehmen sein, aber die Art ihres Vorkommens scheint oft dagegen zu sprechen. Solche sind z. B. *Artemisia vulgaris*, *Bunias orientalis*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Cerastium arvense*, *Cirsium arvense*, *Dianthus deltoides*, *Erysimum cheiranthoides*, *Heracleum sibiricum*, *Odontites rubra*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Spergula arvensis*, *Vicia angustifolia* und *hirsuta.* In diese Serie von Arten, deren Einwanderungsmodus sich schwerlich bestimmen läßt, müssen auch die gewöhnlichen lappländischen Unkräuter *Capsella bursa pastoris*, *Cerastium vulgare*, *Matricaria inodora*, *Nasturtium palustre*, *Poa annua* und *trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Ranunculus repens*, *Stellaria media* und *Veronica serpyllifolia* eingereiht werden, wie auch einige überall für Ruderalplätze charakteristische Pflanzen wie *Artemisia Absinthium*, *Asperugo procumbens*, *Bromus mollis*, *Chenopodium bonus Henricus*, *Geum urbanum*, *Lepidium ruderale*, *Malva neglecta*, *Matricaria Chamomilla*, *Melilotus albus*, *indicus* und *Petitpierreanus*, *Sagina procumbens*, *Scleranthus annuus*, *Sisymbrium Sophia*, *Solanum nigrum*, *Urtica dioica* und *urens* und schließlich die ausgeprägte »Eisenbahnpflanze« *Matricaria discoidea.* Samen, Heu oder anderes Futter und Emballage scheinen hier in den meisten Fällen gleich annehmbare Einwanderungsmittel, und schließlich bleibt doch eine ansehnliche Zahl von Arten übrig, über deren Einwanderungsmodus man sich überhaupt keine Meinung zu bilden imstande ist.

Im Vorstehenden ist schon einige Aufmerksamkeit den Arten aus der einheimischen Flora gewidmet worden, die mit deutlicher Vorliebe als Apophyten auftreten. Es mag jedoch hier am Platze sein, eine Übersicht aller derjenigen Spezies zu liefern, die öfters auf den durch die Kultur umgewandelten Boden einwandern. Es sind hauptsächlich folgende:

*Agrostis borealis*, k (l)
*A. vulgaris*, k, l, ch
*Aira caespitosa*, l
*A. flexuosa*, l
*Alchemilla strigosula*, l
*A. subcrenata*, l
*Alopecurus aristulatus*, k
*Anthoxanthum odoratum*, l
*Anthriscus silvestris*, l
*Arabis alpina*, k
*Astragalus alpinus*, k
*Barbarea stricta*, k, l
*Calamagrostis lapponica*, k, l
*C. neglecta*, k
*C. purpurea*, k
*Caltha palustris*, k
*Campanula rotundifolia*, l
*Cardamine bellidifolia*, k
*Carex brunnescens*, k, l
*C. canescens*, k
*C. Goodenoughii*, k
*C. Macloviana*, l
*C. vaginata*, l
*Cerastium alpinum*, k, l
*C. longirostre*, k, ch
*C. trigynum*, k
*Chamaenerium angustifolium*, k
*Epilobium anagallidifolium*, k
*E. Hornemanni*, k
*E. lactiflorum*, k
*E. palustre*, k
*Equisetum arvense*, k
*E. palustre*, k
*Eriophorum Scheuchzeri*, k
*Euphrasia latifolia*, l
*Festuca ovina*, k, l
*Gnaphalium norvegicum*, l
*G. supinum*, k
*Juncus biglumis*, k
*J. filiformis*, k
*J. trifidus*, k
*Leontodon autumnalis*, l
*Luzula arcuata*, k
*L. multiflora*, k, l
*L. pallescens*, l
*L. parviflora*. k, l
*L. spicata*, k (l)
*Melandrium silvestre* subsp. *lapponicum*, l
*Montia lamprosperma*, k
*Myosotis silvatica*, k (l)
*Petasites frigidus*, k
*Phleum alpinum*, k, l, ch
*Poa alpina*, k, l, ch
*Poa palustris*, l
*P. pratensis*, l
*Potentilla verna*, l
*Ranunculus acris*, l
*R. auricomus*, l
*R. hyperboreus*, k
*Rhinanthus groenlandicus*, l
*Rubus arcticus*, k, l
*Salix arbuscula*, k
*S. glauca*, k
*S. hastata*, k
*S. lapponum*, k
*S. nigricans*, k
*S. phylicifolia*, k
*S. polaris*, k
*Saussurea alpina*, k, l
*Solidago virgaurea*, l
*Stellaria calycantha*, k, l, ch
*S. graminea*, k, l, ch
*S. nemorum*, k
*Taraxacum croceum*, l
*T. melanostylum*, l
*Trisetum spicatum*, k
*Veronica borealis*, k
*Viola biflora*, k, l
*Viscaria alpina*, k.

Die Buchstaben nach den Namen geben die verschiedenen Apophytengruppen an, denen die betreffenden Pflanzen angehören, also *k* = Kenapophyten, *l* = Leimonapophyten, *ch* = Chomapophyten. Von Ergasiapophyten kann hier kaum die Rede sein, wenn auch einzelne einheimische Arten hin und wieder als Unkräuter in Gartenland auftreten.

---

Welches Interesse nun auch die im Obigen mitgeteilten floristisch-statistischen Angaben und Zahlen besitzen mögen, so habe ich mich nicht mit ihnen allein befriedigen wollen, sondern es schien mir wünschenswert, auch zu versuchen, den Veränderungen einen Ausdruck zu geben, denen die Vegetation vom biologischen Gesichtspunkte aus unterworfen gewesen ist. Hierfür erbot sich ungesucht das neue biologisch-geographische System zur Anwendung, welches Raunkiaer ausgearbeitet und in seinen Schriften

Types biol., Planterig. Livsform. und Livsform. Statistik dargestellt hat. Wie Raunkiaer hervorhebt (Planterig. Livsform., S. 5—18), sind Wärme und Niederschlag die beiden Faktoren, die vor allem den Charakter der Vegetation eines Gebietes bestimmen. Mit Rücksicht hierauf habe ich die auf S. 29 mitgeteilte Hydrothermfigur zusammengestellt. Die meteorologischen Beobachtungen, die dieser zugrunde liegen, sind ja in der Birkenregion ausgeführt, und da auch der größte und wesentlichste Teil des untersuchten Gebietes innerhalb dieser fällt, so habe ich bei den folgenden Berechnungen die Arten außer acht gelassen, die nur in dem relativ kleinen alpinen Bezirk auf Kiirunavaara gefunden sind. Es sind, wie die Liste S. 38 angibt, 21, und die Arten, mit denen im folgenden zu rechnen sein wird, sind also 490, 269 spontane und 221 Anthropochoren, wenn *Urtica dioica* auch hier doppelt gezählt wird.

Raunkiaer benutzt in seinen »biologischen Spektren« 10 Typen. Von diesen gehen zwei, die Stammsukkulenten und Epiphyten, dem hier behandelten Gebiet vollständig ab. Was weiter die Verteilung der Phanerophyten auf drei Gruppen betrifft, so ist es nicht leicht, eine solche in der Kirunaflora durchzuführen, besonders wenn man die Grenzen so ziehen will, wie er es tut, umsomehr, da einige Holzpflanzen dann bald der einen, bald der andern Kategorie zufallen sollten. Wenn man die untere Grenze der Mesophanerophyten bei 8 m setzt, wird ein Teil der Bäume des Birkenwaldes zu den Nanophanerophyten zu rechnen sein, was mir weniger glücklich scheint. Ich kann zwar, wegen Mangel an Messungen der Höhe der Bäume, zurzeit nicht mit Bestimmtheit sagen, wo die Grenze am besten zu ziehen wäre, bin aber geneigt, 5 m als zweckmäßig anzunehmen. Als Mesophanerophyten* wären dann zu rechnen: *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Picea Abies* und *Pinus silvestris*. Zwar ist es wohl wahr, daß jedenfalls die Espe selten eine solche Höhe erreicht oder überhaupt in Baumform auftritt, sie mag aber doch passend hierher gezählt werden, während die Eberesche, die wohl nie 5 m erreicht, unter die Mikrophanerophyten gehen mag. Die untere Grenze dieser Gruppe will ich auch lieber auf 1 m hinunterrücken. Als Mikrophanerophyten wären dann, was das Untersuchungsgebiet betrifft, zu zählen:

| | | |
|---|---|---|
| *Alnus incana* | *Salix caprea* | *Salix nigricans* |
| *Prunus Padus* | *S. glauca* | *S. phylicifolia* |
| *Ribes rubrum* | *S. lapponum* | *Sorbus Aucuparia.* |

Als Nanophanerophyten wären dann zu rechnen:

| | | |
|---|---|---|
| *Juniperus communis* | *Salix lanata* | *Betula nana* |
| *Salix arbuscula* | *S. myrtilloides* | *Ledum palustre.* |
| *S. hastata* | *S. myrsinites* | |

Möglicherweise könnten doch die drei letzteren mit größerem Recht den Chamaephyten zugewiesen werden. Sie sind jedoch nicht Halbsträucher, und niederliegender Wuchs ist selbst in dem hier berücksichtigten Gebiet

nicht für sie charakteristisch. Die Gesamtanzahl der Phanerophyten beträgt 21.

Die Chamaephyten sind, wie sich aus der folgenden Liste ergibt, in der autochthonen Flora 22 an der Zahl:

*Andromeda polifolia*
*Arabis alpina* (h)
*Arctostaphylos alpina*
*Bryanthus coeruleus*
*Cerastium alpinum* (h)
*C. longirostre* (h)
*C. trigynum*
*Empetrum nigrum*
*Linnaea borealis*
*Lycopodium alpinum*
*L. annotinum*
*L. clavatum*
*L. complanatum*
*L. Selago*
*Salix polaris*
*S. reticulata*
*Saxifraga oppositifolia*
*Selaginella ciliata*
*Vaccinium microcarpum*
*V. Myrtillus*
*V. uliginosum*
*V. vitis idaea.*

Zwei der hier aufgenommenen Arten, *Andromeda polifolia* und *Bryanthus coeruleus,* stehen auf der Grenze zu den Nanophanerophyten, zu denen erstere anderswo entschieden gehört. Überhaupt ist es nicht immer leicht gewesen, zu entscheiden, unter welche Gruppe in dem System Raunkiaers eine gewisse Spezies zu führen sei. Zwar habe ich gesucht, den größtmöglichen Nutzen aus den Bezeichnungen in seiner Dansk Eksk. Flora und seinen andern Arbeiten zu ziehen, in verschiedenen Fällen bin ich aber doch im Zweifel gewesen. Dieselbe Pflanze kann ja übrigens, aus klimatischen und andern Gründen, in verschiedenen Gegenden bald dem einen, bald dem andern biologischen Typus anschließen. Gerade mit Hinblick hierauf habe ich es als am richtigsten angesehen, nicht nur summarische Zahlenangaben der verschiedenen Gruppen zu liefern, sondern zu spezifizieren, was ich zu jeder geführt.

Die Hemikryptophyten machen in der autochthonen Flora das bei weitem größte Kontingent aus mit folgenden 166 Arten:

*Agrostis borealis* (h)
*A. vulgaris* (h)
*Aira atropurpurea*
*A. caespitosa* (h)
*A. flexuosa* (h)
*Alchemilla acutidens* (h)
*A. filicaulis* (h)
*A. glomerulans* (h)
*A. strigosula* (h)
*A. subcrenata* (h)
*Angelica Archangelica*
*A. silvestris*
*Antennaria alpina*
*A. dioica*
*Anthoxanthum odoratum*
*Anthriscus silvestris* (h)
*Astragalus alpinus*
*A. frigidus*
*Athyrium Filix femina*
*Barbarea stricta*
*Bartsia alpina*
*Caltha palustris*
*Campanula rotundifolia* (h)
*Cardamine pratensis*
*Carex alpina*
*C. atrata*
*C. brunnescens* (h)
*C. caespitosa*
*C. canescens*
*C. capillaris*
*C. heleonastes*
*C. juncella*
*O. Lachenalii*
*C. loliacea*
*C. Macloviana* (h)
*C. magellanica*
*C. polygama*
*C. rariflora*
*C. tenella*
*C. tenuiflora*
*Cirsium heterophyllum*
*Cornus suecica*
*Crepis paludosa*
*Cystopteris fragilis*
*Dryopteris Filix mas*
*D. spinulosa*
*Epilobium alsinifolium*
*E. anagallidifolium* (h)
*E. davuricum*
*E. Hornemanni* (h)
*E. lactiflorum*
*E. palustre* (h)
*Equisetum hiemale*
*E. variegatum*
*Eriophorum vaginatum*
*Festuca ovina* (h)
*Filipendula Ulmaria*
*Galium trifidum*
*Galium uliginosum*
*Geranium silvaticum*
*Geum rivale*
*Gnaphalium norvegicum*
*G. supinum*

*Hieracium alliicolor*
*H. alpinum*
*H. amaurostylum*
*H. caperatum*
*H. concinnum*
*H. crispiforme*
*H. cumatile*
*H. deansatum*
*H. extrorsifrons*
*H. extumidum*
*H. furcatum*
*H. fuliginosum*
*H. geminatum*
*H. glabriligulatum*
*H. hypsiphyllum*
*H. kirunense*
*H. lignyotum*
*H. Lundlohmii*
*H. melanocranum*
*H. microcomum*
*H. mniarolepium*
*H. moestum*
*H. morulum*
*H. nautanense*
*H. nigroturbinatum*
*H. ovaliceps*
*H. obtextum*
*H. penduliforme*
*H. pendulum*
*H. philanthrax*
*H. plumbeolum*
*H. poecilostictum*
*H. poliosteleum*
*H. polymelinum*
*H. polysteleum*
*Hieracium praeradians*
*H. praetenerum*
*H. prasinochroum*
*H. rubefactum*
*H. semiapertum*
*H. serenum*
*H. Sondenii*
*H. subarctoum*
*H. subcurvatum*
*H. subnigrescens*
*H. subumbelliferum*
*H. succisum*
*H. supernatum*
*H. surculatum*
*H. teligerum*
*Hierochloë odorata*
*Juncus trifidus*
*Leontodon autumnalis* (h)
*Luzula multiflora* (h)
*L. pallescens* (h)
*L. parviflora* (h)
*L. pilosa*
*L. spicata*
*Melandrium silvestre* subsp. *lapponicum* (h)
*Milium effusum*
*Molinia coerulea*
*Myosotis silvatica* (h)
*Nardus stricta*
*Parnassia palustris*
*Pedicularis lapponica*
*P. palustris*
*Phleum alpinum* (h)
*Pinguicula villosa*
*P. vulgaris*
*Poa alpina* (h)
*P. nemoralis*
*P. palustris*
*P. pratensis* (h)
*Potentilla verna* (h)
*Pyrola minor*
*P. rotundifolia*
*P. secunda*
*Ranunculus acris*
*R. auricomus*
*R. reptans*
*Rubus arcticus*
*R. Chamaemorus*
*R. saxatilis*
*Rumex arifolius*
*Saussurea alpina*
*Saxifraga Hirculus*
*Scirpus austriacus*
*Solidago virgaurea*
*Stellaria calycantha* (h)
*S. graminea* (h)
*S. longifolia*
*S. nemorum*
*Taraxacum croceum*
*T. melanostylum*
*Thalictrum alpinum*
*Trientalis europaea*
*Trisetum spicatum* (h)
*Triticum caninum*
*Trollius europaeus*
*Valeriana officinalis*
*Veronica borealis*
*Viola biflora*
*V. epipsila.*

Auch hier sind einige Arten eingereiht, über deren Platz ich im Zweifel gewesen bin. Einige *Carex*-Arten könnten wohl mit ebenso gutem Recht unter die Helophyten-Hydrophyten gestellt werden, wo höchst wahrscheinlich auch *Ranunculus reptans* am richtigen Platze wäre, da er oft draußen im Wasser wächst und während der ungünstigen Jahreszeit wohl in den meisten Fällen unter Wasser steht.

Unter den Gruppen der Kryptophyten sind erstens die Geophyten mit 20 Arten zu bemerken, nämlich:

*Calamagrostis lapponica* (h)
*C. neglecta* (h)
*Carex Goodenoughii*
*C. vaginata* (h)
*Chamaenerium angustifolium* (h)
*Coeloglossum viride*
*Cystopteris montana*
*Dryopteris Linnaeana*
*D. Phegopteris*
*Equisetum arvense* (h)
*E. pratense*
*E. silvaticum*
*Gymnadenia conopsea*
*Listera cordata*
*Melica nutans*
*Mulgedium alpinum*
*Paris quadrifolia*
*Polygonum viviparum*
*Polypodium vulgare*
*Urtica dioica* var.

Von hier angeführten Spezies kann jedenfalls *Calamagrostis neglecta* gut Platz unter den Helophyten beanspruchen, gleichwie von den da aufgezählten Pflanzen wenigstens *Calamagrostis purpurea*, *Equisetum palustre* und *Petasites frigidus* ebenso oft auf Standorten auftreten, wo sie nicht als Helophyten gerechnet werden können.

Die Liste der Helo- und Hydrophyten, 35 Spezies, erhält folgendes Aussehen:

| | | |
|---|---|---|
| *Alopecurus aristulatus* (h) | *Carex vesicaria* | *Menyanthes trifoliata* |
| *Calamagrostis purpurea* (h) | *Comarum palustre* | *Petasites frigidus* |
| *Callitriche polymorpha* | *Equisetum fluviatile* | *Potamogeton alpinus* |
| *Carex aquatilis* | *E. palustre* (h) | *P. perfoliatus* |
| *C. chordorrhiza* | *Eriophorum alpinum* | *Ranunculus hyperboreus* |
| *C. lasiocarpa* | *E. polystachium* | *R. paucistamineus* |
| *C. limosa* | *E. russeolum* | *R. peltatus* |
| *C. parallela* | *E. Scheuchzeri* | *Sparganium affine* |
| *C. pauciflora* | *Hippuris vulgaris* | *S. hyperboreum* |
| *C. rostrata* | *Juncus alpinus* | *Tofieldia palustris* |
| *C. rotundata* | *J. biglumis* | *Triglochin palustre.* |
| *C. saxatilis* | *J. filiformis* | |

Die eigentlichen Wasserpflanzen sind im Gebiet sehr wenig vertreten, nämlich durch *Callitriche polymorpha*, die zwei *Sparganium*-, zwei *Potamogeton*- und drei *Ranunculus*-Arten, von denen jedoch *R. hyperboreus* keineswegs absolut an überschwemmte Standorte gebunden ist. *Alopecurus aristulatus* kommt teils und wohl am meisten als reiner Hydrophyt in tieferem Wasser in der Varietät *natans* (Wahlenb.) Simm. vor, teils auf andern nassen Standorten im Übergang zur Varietät und unzweifelhaft spontan, teils schließlich noch als reiner Apophyt oder möglicherweise anthropochor auf trockenen Standorten in kulturbewirkten Distrikten. *Juncus filiformis* zeigt auch eine gewisse Neigung, auf Kulturboden von weit trocknerer Beschaffenheit als seine natürlichen Standorte einzudringen.

Die Therophyten sind in der autochthonen Flora sehr spärlich durch folgende fünf Arten repräsentiert:

| | | |
|---|---|---|
| *Euphrasia latifolia* (h) | *Melampyrum silvaticum* | *Rhinanthus groenlandicus* (h). |
| *Melampyrum pratense* | *Montia lamprosperma* (h) | |

Vier von diesen sind ja Halbparasiten und *Montia* könnte der vorigen Gruppe zugewiesen werden, umso mehr, weil sie in Kiruna fast immer im Wasser wächst.

Hiermit sind alle der ursprünglichen Kirunaflora angehörigen Pflanzenarten in je ihre biologische Typengruppe eingetragen, und ich will nur noch hinzufügen, daß die Bezeichnung »(*h*)« nach einigen Namen angeben soll, daß die betreffenden Pflanzen ausgeprägt hemerophil sind; die meisten sind wohl, wo sie auf Kulturboden vorkommen, unzweifelhaft Apophyten aus der umgebenden wilden Vegetation, einige können aber gut im Gebiet sowohl als Anthropochoren wie spontan auftreten; das läßt sich aber schwerlich unterscheiden.

Die Elemente der anthropochoren Kirunaflora sind in manchen Fällen nicht ohne weiteres in der einen oder andern Typengruppe anzubringen. Die aus dem Süden stammenden Ankömmlinge verhalten sich oft ganz anders als unter einem Klima, dem sie angepaßt sind, und es ist nicht immer von Anfang an vorauszusehen, wie es mit einer eingeschleppten Pflanze gehen wird. In meinem schwedischen Buche habe ich alle Spezies in den Typengruppen angebracht und sie beim Ausarbeiten des Spektrums mitzählen lassen; ich betrachte es aber jetzt als richtiger, aus den Berechnungen solche Arten auszuschließen, die nur als rein zufällige Gäste anzusehen sind. Ein richtigeres Bild von der Umwandlung der Vegetation in biologischer Hinsicht wird auf diese Weise zu gewinnen sein.

In dem anthropochoren Kontingent der Flora fehlen außer den bereits in der spontanen Vegetation mangelnden noch die drei Phanerophytengruppen. Zwar ist *Acer platanoides* einmal gefunden, die junge Pflanze überlebte aber den Winter nicht, und dasselbe ist alljährlich mit den Sämlingen von *Prunus Cerasus* der Fall, die oft auf Abfallhaufen gefunden werden. Diese beiden zählen also nicht mit, und *Ribes Grossularia* und *nigrum*, die sonst Mikrophanerophyten sind, verhalten sich hier als Halbsträucher.

Die Chamaephyten sind durch folgende neun repräsentiert:

*Cerastium arvense*
*C. vulgare*
*Dianthus barbatus*
*Ribes Grossularia*
*R. nigrum*
*Sagina Linnaei*
*Sagina procumbens*
*Veronica Chamaedrys*
*V. officinalis.*

Von diesen sind sechs in Verbreitung begriffen, die beiden *Ribes* und *Dianthus*, falls letztere Art noch existiert, können aber nicht zur Samenreife gelangen und sind auf neuen Import hingewiesen, um sich auf die Länge zu halten.

Die Hemikryptophyten bilden auch in dem anthropochoren Element der Flora einen sehr wichtigen Bestandteil, doch nicht so dominierend wie in der spontanen. Ich habe folgende 100 Spezies hierher geführt:

*Achillea Millefolium*
*A. Ptarmica*
*Aconitum Napellus*
*Alchemilla micans*
*A. pubescens*
*Alopecurus geniculatus*
*A. pratensis*
*Anchusa officinalis*
*Anthemis tinctoria*
*Aquilegia vulgaris*
*Arabis pendula*
*Arctium tomentosum*
*Artemisia Absinthium*
*A. vulgaris*
*Avena pratensis*
*A. pubescens*
*Ballota nigra*
*Barbarea lyrata*
*Bellia perennis*
*Berteroa incana*
*Bromus inermis*
*Bunias orientalis*
*Campanula patula*
*C. persicifolia*
*Carduus crispus*
*Carum carvi*
*Centaurea Jacea*
*C. Scabiosa*
*Chenopodium bonus Henricus*
*Chrysanthemum indicum*
*Ch. Leucanthemum*
*Chrysanthemum serotinum*
*Cirsium lanceolatum*
*Cynoglossum officinale*
*Dactylis glomerata*
*Dianthus deltoides*
*Draba incana*
*Erigeron acris*
*E. politus*
*Erysimum cheiranthoides*
*Festuca elatior*
*F. rubra*
*Fragaria vesca*
*Galium boreale*
*Geum urbanum*
*Gnaphalium silvaticum*
*Heracleum sibiricum*

*Hieracium Auricula*
*Hypericum quadrangulum*
*Knautia arvensis*
*Lathyrus pratensis*
*Linaria repens*
*Lolium multiflorum*
*L. perenne*
*Lotus corniculatus*
*Lychnis flos cuculi*
*Matricaria inodora*
*Medicago lupulina*
*Melandrium album*
*Melilotus albus*
*M. indicus*
*M. Petitpierreanus*
*Myosotis scorpioides*
*Nasturtium palustre*
*Papaver nudicaule*
*Phleum pratense*
*Plantago lanceolata*
*P. major*
*P. media*
*Poa compressa*
*P. trivialis*
*Polemonium coeruleum*
*Polygonum Bistorta*
*Potentilla anserina*
*P. argentea*
*P. norvegica*
*Prunella vulgaris*
*Ranunculus repens*
*Rubus idaeus*
*Rumex Acetosa*
*R. Acetosella*
*R. domesticus*
*Saxifraga granulata*
*Silene venosa*
*Stachys lanata*
*Stellaria palustris*
*Thalictrum flavum*
*Thlaspi alpestre*
*Tragopogon pratensis*
*Trifolium hybridum*
*T. medium*
*T. pratense*
*T. repens*
*T. spadiceum*
*Turritis glabra*
*Veronica longifolia*
*V. serpyllifolia*
*Vicia Cracca*
*V. sepium*
*Viscaria vulgaris.*

Auch diese Liste muß in einigen Punkten kommentiert werden. Sie nimmt verschiedene Arten auf, die man sonst als annuell angegeben zu finden pflegt, z. B. *Alopecurus geniculatus* und *Erysimum cheiranthoides*; diese und noch verschiedene andere werden aber hier entschieden mehrjährig, weil sie nicht in einem Sommer die nötige Stärke erreichen, um im nächsten zu blühen. Monocarpisch sind sie wohl meistens doch. Auch Arten, die gewöhnlich winterannuell sind, haben hier Platz gefunden, weil sie in Kiruna bienn werden oder erst in einem späteren Jahre nach der der Keimung blühen. *Rumex Acetosella* und *Linaria repens* könnten auch den Geophyten zuzurechnen sein. *Rubus idaeus* nimmt ja auch im Süden eine Sonderstellung ein. Gleichwie viele Arten der Gattung hat er verholzte oberirdische Sprosse, die jedoch meistens absterben, nachdem sie im zweiten Jahre Blüten getragen. Zuweilen sterben sie zwar nicht nach dem zweiten Sommer, sondern können im dritten eine zweite Generation von blühenden Seitentrieben entwickeln, aber dieses ist jedenfalls von keiner Bedeutung, weder für das Bestehen des Individuums, noch für die Vermehrung. In Kiruna kommt der Himbeerstrauch wie es scheint nur selten zur Blüte, weil die ganzen Sprosse oft wegfrieren. Auch in der Hemikryptophytliste finden sich verschiedene Spezies, die als extreme Ephemerophyten zu betrachten sind. Die folgenden acht: *Aconitum Napellus*, *Arabis pendula*, *Campanula persicifolia*, *Chrysanthemum indicum* und *serotinum*, *Polemonium coeruleum*, *Polygonum Bistorta* und *Stachys lanata* sind jedenfalls nicht im Spektrum zu berücksichtigen, und höchst wahrscheinlich wird es noch verschiedenen anderen unmöglich sein, sich zu behaupten. Es ist aber sehr schwierig, alle diese auszulesen, und sie müssen deshalb zum Teil mit in die Berechnung eingehen. Einige Arten, die nicht zur Samenreife gelangen, haben doch eine mehr oder weniger ausgiebige vegetative Vermehrung, z. B. *Potentilla anserina*.

Die Geophyten sind in dem anthropochoren Element durch folgende 10 Arten vertreten:

*Chaerophyllum bulbosum*
*Cirsium arvense*
*Linaria vulgaris*
*Majanthemum bifolium*
*Mulgedium sibiricum*
*Phalaris arundinacea*
*Sonchus arvensis*
*Triticum repens*
*Tussilago Farfara*
*Urtica dioica.*

Doch tritt *Phalaris arundinacea*, die ich hierhin gestellt, sowohl auf trockneren Stellen als im Wasser auf und könnte auch als einziger anthropochorer Helophyt gelten.

Die Therophytengruppe ist in der anthropochoren Flora sogar größer als die der Hemikryptophyten und trägt in sehr hohem Grade zur Umwandlung des Vegetationscharakters bei. Im ganzen scheint sie die folgenden 102 Spezies zu umfassen:

*Acer platanoides*
*Agrostemma Githago*
*Agrostis spica venti*
*Anethum graveolens*
*Anthemis arvensis*
*Arabis arenosa*
*Arenaria serpyllifolia*
*Asperugo procumbens*
*Atriplex patulum*
*Avena sativa*
*Bidens tripartita*
*Brassica campestris*
*B. nigra*
*B. Rapa*
*Bromus arvensis*
*B. mollis*
*B. secalinus*
*Camelina sativa*
*Cannabis sativa*
*Capsella bursa pastoris*
*Centaurea Cyanus*
*Chenopodium album*
*Ch. polyspermum*
*Chrysanthemum segetum*
*Crepis tectorum*
*Erodium cicutarium*
*Euphorbia Helioscopia*
*Euphrasia tenuis*
*Filago montana*
*Fumaria officinalis*
*Galeopsis bifida*
*G. speciosa*
*G. Tetrahit*
*Galium Aparine*
*Geranium pusillum*
*G. Robertianum*
*Hordeum distichum*
*H. vulgare*
*Lactuca sativa*
*Lamium hybridum*
*L. purpureum*
*Lampsana communis*
*Lathyrus odoratus*
*Lepidium ruderale*
*L. sativum*
*Linum grandiflorum*
*L. usitatissimum*
*Lithospermum arvense*
*Lycopsis arvensis*
*Malva neglecta*
*Matricaria Chamomilla*
*M. discoidea*
*Myosotis arvensis*
*M. collina*
*M. micrantha*
*Myosurus minimus*
*Neslia paniculata*
*Odontites rubra*
*Papaver Rhoeas*
*P. somniferum*
*Pastinaca sativa*
*Petroselinum sativum*
*Phalaris canariensis*
*Phaseolus vulgaris*
*Pisum arvense*
*P. sativum*
*Poa annua*
*Polygonum aviculare*
*P. Convolvulus*
*P. Persicaria*
*P. tomentosa*
*Prunus Cerasus*
*Raphanus Raphanistrum*
*R. sativus*
*Reseda odorata*
*Rhinanthus major*
*Scleranthus annuus*
*Secale cereale*
*Senecio vulgaris*
*Sinapis alba*
*S. arvensis*
*Sisymbrium Sophia*
*Solanum nigrum*
*S. tuberosum*
*Sonchus asper*
*S. oleraceus*
*Spergula arvensis*
*S. rubra*
*Spinacia oleracea*
*Stellaria media*
*Thlaspi arvense*
*Trifolium agrarium*
*T. arvense*
*Triticum vulgare*
*Urtica urens*
*Veronica arvensis*
*V. persica*
*Vicia angustifolia*
*V. hirsuta*
*V. sativa*
*Viola arvensis*
*V. tricolor.*

Einige der hier aufgezählten Spezies sind vielleicht in Kiruna eher bienn als winterannuell und wären folglich besser unter die Hemikrypto-

phyten zu stellen, so z. B. *Arabis arenosa*, *Secale cereale*, *Sisymbrium Sophia* und *Triticum vulgare*. *Poa annua* scheint, wie erwähnt, nicht immer annuell zu sein. *Acer platanoides* und *Prunus Cerasus* habe ich nur der Vollständigkeit halber hier mit aufgenommen, sie sind natürlich nicht im Spektrum mitzuzählen, und dasselbe wird wohl das richtigste sein, was die folgenden Arten betrifft, die sich sicherlich nie in Kiruna vermehren können, nämlich: *Anethum graveolens*, *Avena sativa*, *Brassica Rapa*, *Cannabis sativa, Chrysanthemum segetum*, *Hordeum distichum*, *Lactuca sativa*, *Lathyrus odoratus*, *Lepidium sativum*, *Linum grandiflorum* und *usitatissimum*, *Odontites rubra*, *Papaver Rhoeas* und *somniferum*, *Pastinaca sativa*, *Petroselinum sativum*, *Phalaris canariensis*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum arvense* und *sativum*, *Raphanus sativus*, *Reseda odorata*, *Solanum nigrum* und *tuberosum*, *Spinacia oleracea* und *Vicia sativa*.

Der Übersichtlichkeit halber können die Zahlen des spontanen und anthropochoren Elements sowie für die Flora im ganzen so zusammengestellt werden, wie in der nachstehenden Tabelle V. Die doppelte Zahlenserie ist dadurch entstanden, daß ich teils die Totalsummen eingetragen, teils auch Zahlen, die sich ergeben, wenn alle oben als zufällige Gäste, nicht fruchtend usw. angeführten Pflanzen und einige mehr, die sich wahrscheinlich ebenso verhalten, in Abzug gebracht werden. Die unteren Zahlenserien sind also als besser der wirklichen und bleibenden Veränderung der Flora entsprechend aufzufassen. Hier sind auch drei Spezies aus der spontanen Flora ausgeschlossen, nämlich *Saxifraga oppositifolia*, *Dryopteris Filix mas* und *Juncus alpinus*, die ich nicht habe wiederfinden können und deshalb als verschwunden betrachten muß.

**Tabelle V.**

| | MM | M | N | Ch | H | G | HH | Th | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spontane Arten . . . . . . . | 4 | 9 | 8 | 22 | 166 | 20 | 35 | 5 | 269 |
| Anthropochoren . . . . . . . | — | — | — | 9 | 100 | 10 | — | 102 | 221 |
| Summa | 4 | 9 | 8 | 31 | 266 | 30 | 35 | 107 | 490 |
| Spontane Arten . . . . . . . | 4 | 9 | 8 | 21 | 165 | 20 | 34 | 5 | 266 |
| Anthropochoren . . . . . . . | — | — | — | 6 | 75 | 9 | — | 62 | 152 |
| Summa | 4 | 9 | 8 | 27 | 240 | 29 | 34 | 67 | 418 |

Um sich mit anderen vergleichen zu lassen und zugleich den Grad der Veränderung auszudrücken, welche in der Flora untergegangen sind, müssen jedoch diese Zahlen in Prozent umgerechnet werden. Ich benutze dabei das von Raunkiaer aufgestellte Schema im ganzen und die Abkürzungen sind hier wie in der obigen Tabelle dieselben wie in seinen Vergleichstabellen, nämlich:

| | | | |
|---|---|---|---|
| S | Stammsucculenten | Ch | Chamaephyten |
| E | Epiphyten | H | Hemikryptophyten |
| MM | Mega- u. Mesophanerophyten | G | Geophyten |
| M | Mikrophanerophyten | HH | Helo- und Hydrophyten |
| N | Nanophanerophyten | Th | Therophyten. |

Für die Spektra der Kirunavegetation sind hier die unteren, reduzierten Zahlenserien aus der Tabelle V benutzt und außer diesen und dem von Raunkiaer zusammengestellten Normalspektrum habe ich auch entsprechende Zahlen für ein anderes in annähernd ähnlicher Weise untersuchtes Gebiet beigefügt. Schon beim Ausarbeiten meines schwedischen Buches schien es mir erwünscht, Zahlen aus einem andern Bezirk im nördlichen Schweden, Finnland oder Norwegen zum Vergleich mitzunehmen, und ich dachte daran, solche aus Sondéns und Sylvéns Angaben für Abisko und Vassijaure zusammenzustellen, aber keiner von diesen Verfassern hat eine vollständige Flora eines scharf umgrenzten Gebietes geliefert, die sich mit Vorteil benutzen ließ. Jetzt liegt aber eine solche vor, indem mein Assistent bei der Kiruna-Untersuchung, E. Sterner, eine Flora von Jukkasjärvi publiziert. Dieser Ort liegt ungefähr zwei Meilen von Kiruna im Tal des Torneelf, durchschnittlich 330 m ü. d. M. Jukkasjärvi gehört der Region des Nadelwaldes an und ist ein altes finnisches Kirchdorf. Die Kirche ist 1611 gebaut, und wir haben also da mit einer 300 jährigen Kultur ganz anderer Art als der von Kiruna zu tun. Die finnländischen Kolonisten haben sich nämlich von alters her mit Ackerbau beschäftigt, ihre Verbindung mit der Außenwelt war nie sehr lebhaft und die Kulturwirkung auf die Vegetation ist im Verhältnis zu der langen Zeit recht gering gewesen. Nur 18 Arten sind hier von Sterner notiert, die nicht auch in Kiruna wachsen: ungefähr ein Drittel von diesen sind an den Nadelwald gebunden, die übrigen können wohl als zufällig in Kiruna fehlend betrachtet werden, da sie sonst keineswegs der Birkenregion fremd sind. Alle sind spontan, vielleicht mit Ausnahme von *Sagina nodosa*, die ich jedoch der einheimischen Flora zugerechnet habe. Es ist auch zu bemerken, daß die Hieracien, die sich wohl auch in Jukkasjärvi recht vielgestaltig zeigen würden — wenn auch weniger als in Kiruna —, nicht bestimmt sind und also in den Zahlen fehlen, wodurch sich diese für die spontane Vegetation weniger günstig stellen, als sie tatsächlich sein sollten, umso mehr, da ich hier keine Sichtung des berechneten Anthropochorenmaterials habe ausführen können.

Die meist markierte Veränderung in der Zusammensetzung der Vegetation, die aus den obigen Prozentzahlen hervorgeht, ist ja unstreitig bei weitem die Vergrößerung des Therophytenelements. Sowohl in Kiruna wie in Jukkasjärvi steigt es in der jetzigen Flora über das Normale, obgleich das Klima, wie die Zahlen für die ursprünglichen Floren zeigen, eigentlich

einem sehr kleinen Therophytenprozent entspricht. Daß die Kultur überhaupt einen solchen Einfluß auf die Vegetation eines Gebietes ausübt, daß die Therophytengruppe eine weit größere Bedeutung gewinnt als unter natürlichen Verhältnissen, ist schon von Raunkiaer betont worden. Er spricht auch davon, daß man beim Aufstellen des biologischen Spektrums eines Gebietes versuchen muß, die anthropochoren Einmischungen soweit als möglich auszulesen. Das ist natürlich richtig, sofern es gilt, sich von der natürlichen Flora eines Kulturgebietes eine Vorstellung zu bilden oder Biochoren aufzuziehen. Auch muß man ihm recht geben, daß ein großer Teil, vielleicht alle die eingeführten Therophyten, im Laufe einer recht

**Tabelle VI.**

| | Artenzahl | Prozentische Verteilung der Arten auf die biologischen Typen | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | S | E | MM | M | N | Ch | H | G | HH | Th |
| Spontane Flora von Kiruna | 266 | — | — | 1 | 3 | 3 | 8 | 62 | 8 | 13 | 2 |
| Anthropochore Flora von Kiruna | 152 | — | — | — | — | — | 4 | 49 | 6 | — | 41 |
| Ganze jetzige | 418 | — | — | 1 | 2 | 2 | 7 | 57 | 7 | 8 | 16 |
| Spontane Flora von Jukkasjärvi | 231 | — | — | 3 | 3 | 3 | 10 | 51 | 10 | 18 | 2 |
| Anthropochore Flora von Jukkasjärvi | 124 | — | — | — | 1 | — | 4 | 44 | 4 | — | 47 |
| Ganze jetzige Flora von Jukkasjärvi | 355 | — | — | 2 | 3 | 2 | 8 | 48 | 8 | 11 | 18 |
| Normalspektrum | 400 | 1 | 3 | 6 | 17 | 20 | 9 | 27 | 3 | 1 | 13 |

kurzen Zeit wieder aus der Flora verschwinden würden, falls es der Natur überlassen würde, allein und ohne weitere Eingriffe die Verhältnisse zu ordnen. Andererseits ist es aber auch nicht außer acht zu lassen, daß das Klima an und für sich vielen Therophyten keine absoluten Hindernisse in den Weg legt, sich in der Birkenregion anzusiedeln. So lange sie mit Hilfe der Kultur passende Standorte erhalten, können sich viele Arten dort halten, sie unterliegen aber im Wettstreit mit anderen Organisationstypen, wenn ihnen diese Hilfe nicht länger zu Gebote steht.

Ganz andere Verhältnisse treten einem entgegen, wenn man andere Gruppen betrachtet, z. B. die in der anthropochoren Flora gar nicht repräsentierten Sumpf- und Wasserpflanzen. Daß diese so reichlich vertreten sind, hängt damit zusammen, daß es sowohl in Kiruna wie auch in Jukkasjärvi so viel Sumpf- und Moorgelände gibt, während der letztere Ort noch dazu von dem großen Tornefluß durchflossen wird, der dort bedeutende Ausbreitungen bildet. Auch die Geophyten sind ziemlich reichlich vertreten, die Phanerophytengruppen dagegen sehr spärlich.

In der spontanen Flora haben ja die Hemikryptophyten unbedingt die Herrschaft; wir haben es aber auch hier mit einem Gebiet zu tun, das besitzt, was Raunkiaer ein Hemikryptophytenklima nennt; die Chamaephyten erreichen nämlich in der spontanen Kirunaflora nicht einmal 10 %. Die Einwanderung hat diese Dominanz der Hemikryptophyten auch kaum beeinträchtigt, denn auch unter den Anthropochoren tritt dieser Typus in den Vordergrund. Von den eingeführten Hemikryptophyten scheinen sich verschiedene schon so eingebürgert zu haben, daß ein Rücktritt zu den vor Beginn der Kultureingriffe herrschenden Verhältnissen ganz sicher nicht imstande sein würde, sie wieder ganz zu vertreiben, wenn sie auch viele Standorte verlieren würden. Man könnte sagen, daß die Hemikryptophyten im großen Ganzen weit weniger hemerophil sind als die Therophyten. Ein Blick in die erste Kolumne der Tabelle III zeigt auch gleich, daß faßt alle die jetzt allgemein verbreiteten und reichlich vorkommenden Anthropochoren Hemikryptophyten sind. Einige von ihnen sind auch bis in die relativ unveränderten Randdistrikte vorgedrungen, und man kann erwarten, sie bald als Neophyten in der spontanen Vegetation der Umgegend auftreten zu sehen.

Noch in einer andern Hinsicht erbietet der Vergleich zwischen den Anzahlen des spontanen und anthropochoren Elements in den Floren von Kiruna und Jukkasjärvi ein nicht geringes Interesse. Die jetzige Flora des letzteren Ortes umfaßt, soweit sie bekannt ist, 65 % spontane Spezies und 35 % Anthropochoren. Doch sind diese Zahlen tatsächlich dem letzteren Element zu günstig, denn eine Untersuchung der Hieracien würde das spontane Kontingent noch entscheidender dominierend hervortreten lassen. Für Kiruna stellen sich die Zahlen, in derselben Weise berechnet wie S. 60 angegeben: 52 % spontane und 48 % anthropochore Arten. Dieses läßt besser als irgendwelches andere die Bedeutung der modernen Kultur und ihrer Kommunikationen für die Umwandlung der Flora hervortreten — mehr als in 300 Jahren der Transport mit Flußbooten und Schlitten hat ausführen können, hat die Eisenbahn in kaum mehr als 10 Jahren fertiggebracht. Auch daß mehr als 20 neue Ankömmlinge im letzten Sommer innerhalb bereits früher genau untersuchter Distrikte entdeckt werden konnten zeigt, wie umfassend die Zufuhr immerfort sein muß. Der Hauptzweck meiner Untersuchung ist ja auch gewesen, die Bedeutung des Kultureinflusses für Flora und Vegetation klarzustellen; hoffentlich werden kommende Forschungen im Gebiet von Kiruna noch weiter dazu beitragen.

## Angeführte Litteratur.

BIRGER, S., Växtlokaler från Norrland och Dalarne. Svensk Botan. Tidskr. 1909. (Växtlokaler).

—— Om förekomsten i Sverige af *Elodea canadensis* L. C. Rich. och *Matricaria discoidea DC.* K. Sv. Vet. Akad, Arkiv f. Bot., Bd. 9, No 7, 1910. (Elodea o. Matricaria).

—— Kulturen och växternas vandringar. Ymer 1910. (Kult. o. växt. vandr.).

DAHLSTEDT, H., Hieracier från Torne Lappmark och närgränsande områden. Svensk Botan. Tidskr. 1907. (Hierac. fr. Torne Lappm.).

GRAEBNER, P., Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig 1910. (Pflanzengeographie).

HULT, R., Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Helsingsfors 1881. (Växtformationer).

JOHANSSON, K., Hieracia alpina från Torne Lappmark. Botan. Notiser 1908. (Hieracia alpina).

—— *Hieracia vulgata Fr.* från Torne Lappmark. K. Sv. Vet. Akad. Arkiv f. Bot., Bd 7, No 12, 1908. (Hieracia vulgata).

KÜKENTHAL, G., *Cyperaceae-Caricoideae.* ENGLER, Das Pflanzenreich, IV. 20 (H. 38). Leipzig 1909. (Cyp.-Caric.).

LINDBERG, H., Die nordischen *Alchemilla vulgaris*-Formen und ihre Verbreitung. Acta Soc. Scient. Fennicae, T. 37, 1909. (Nord. Alchem. vulg. Formen u. Verbr.).

LINNÉ, C. v., Philosophia Botanica. Stockholm 1751. (Philos. Bot.).

NEUMAN, L. M., & AHLFVENGREN, F., Sveriges Flora. Lund 1901. (Sv. Flora).

NILSSON, ALB., Svenska växtsamhällen. Tidskr. f. Skogshush. 1902. (Sv. växtsamh.).

RAUNKIAER, C., Types biologiques pour la géographie botanique. Overs. ov. d. K Danske Vidensk. Selsk. Forh. 1905. (Types biol.).

—— Dansk Ekskursionsflora. Köbenhavn 1906. (Dansk Eksk. Flora).

—— Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Köbenhavn 1907. (Planterig. Livsformer).

—— Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. Botan. Tidskr., Bd 29, Köbenhavn 1908. (Livsform. Statistik).

SIMMONS, H. G., Om hemerofila växter. Botan. Notiser 1910. (Hemerof. växter).

—— Floran och vegetationen i Kiruna. Vetensk. o. prakt. undersökn. i Lappland anordnade af Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag. Lund 1910. (Floran o. veg. i Kiruna).

SJÖGREN, O., Bidrag till Kirunaområdets glacialgeologi. Daselbst. Stockholm 1910. (Kirunaomr. glacialgeol.).

SONDÉN, M., Anteckningar om floran inom Tornejavreområdet. Svensk Botan. Tidskr. 1907. (Anteckn.).

STERNER, E., Några undersökningar öfver tillväxten hos de skogbildande träden å trenne platser i Torne Lappmark. Botan. Notiser 1911. (Tillv. h. träd i Torne Lappm.).

—— Jukkasjärviområdets flora. K. Sv. Vet. Akad. Arkiv f. Bot. Bd. 10, No 7, 1911. (Jukkasjärvi flora).

---

## Erklärung zu den Tafeln.

Tafel I. Fichten im Birkenwald, Distrikt B 30. Feuchter hainartiger Wald mit Buschschicht von Grauweiden und üppiger Gras- und Staudenschicht.

» II. Buschschicht in einem Haintälchen, Distrikt M 4, hauptsächlich von *Alnus incana und Ribes rubrum* gebildet.

Taf. III. Staudenvegetation in einem Birkenhain, Distrikt B 3, mit *Cirsium heterophyllum*, *Angelica Archangelica*, *Alchemilla acutidens*, *Poa pratensis* und mehr als mannshohen *Milium effusum*.

» IV. Haintälchen mit Gebüsch von großen Grünweiden und hoher Staudenschicht, hauptsächlich *Urtica dioica* var. *Sondenii*, daneben *Filipendula Ulmaria*, *Melandrium silvestre* subsp. *lapponicum* u. a. (Distrikt M 4).

» V. Weidengebüsch am Bach in der Schlucht bei Matojärvi (Distrikt M 4). Oben *Salix nigricans* und *Ribes rubrum*, unter dem Weidenbusch ein Bestand von *Equisetum pratense* und am Bach *Caltha palustris*, *Epilobium palustre*, Moospolster u. s. w.

» VI. Tümpel im Walde, Distrikt S 32. Auf der Wasserfläche *Alopecurus aristulatus* var. *natans* und schwimmende Moose, am Rande Polster von *Carex juncella*, im Hintergrunde Weidengebüsch und Birkenwald.

---



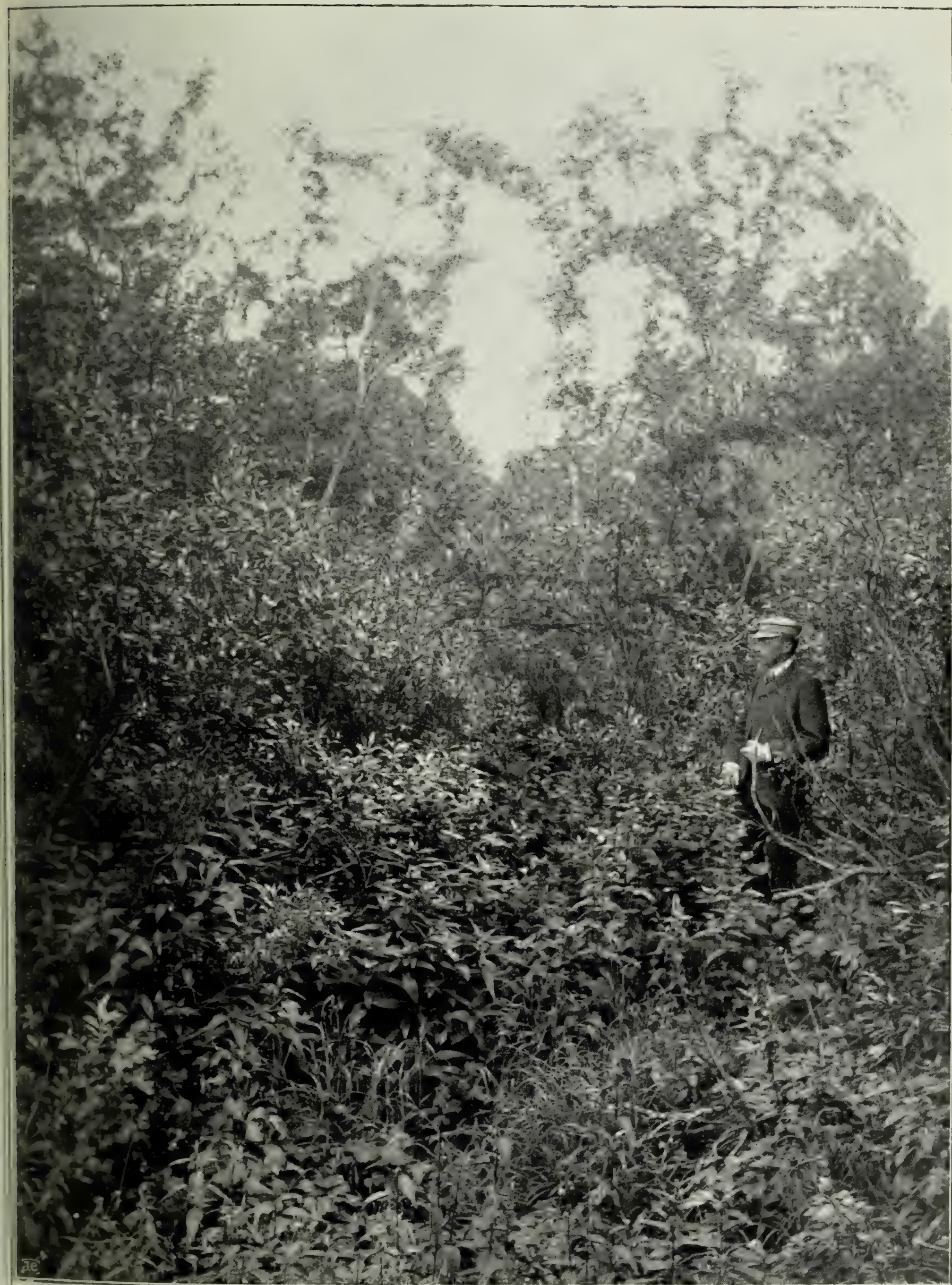
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

# Beiträge zur Kenntnis der Flora und Pflanzengeographie von Borneo. II.

Von

**Hubert Winkler.**

Vergl. Bot. Jahrb. XLIV. S. 497—571.

**Pandanaceae** (U. Martelli).

Freycinetia Gaudich. in Ann. sc. nat. III. 509.

**F. valida** Ridley in Mater. Fl. Malay. Penins. II. 234.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2400, fr. 11. Juni). 25—30 m hoch kletternd.

Von der Malay. Halbinsel bekannt.

**F. Winkleriana** Mart. n. sp. in Webbia III. (1910). 168. — Caulis 7 mm crassus, internodiis brevibus, fere 1 cm longis. Folia imbricata, conferta, coriacea, lineari-ensiformia, sursum sensim attenuato-subulata, 45—55 cm longa, 9 mm lata, basin versus, brevi tractu, paullo sensim angustata, in pagina inferiori minute longitudinaliter crebre venosa, in superiori anguste canaliculata et in dimidiam superiorem partem marginibus revolutis, ibique utrinque dentium impressionibus notata; parte basilari 5 cm longa, dilatata et semiamplectentia; auriculis submembranaceis angustiusculis, superne ambitu leviter rotundatis, apice angusto, obtuso et vix fimbriato-dentato; laminae marginibus per totam longitudinem creberrime irregulariter dentato-serratis, dentibus crassiusculis, brevissimis; costa media, tertia inferiori parte excepta, creberrime et minutissime spinuloso-serrata. Spathae rubrae, latae, lanceolatae, sensim sursum in laminam folio simillimam longe protractae. Syncarpia terna, pedicellata; pedicellis 1,5 cm longis, 3 mm crassis apicem versus tantum paullo piloso-squamulosis; parte fructifera (immatura) cylindracea, 3 cm longa, 6 mm crassa. Baccae, immaturae, prismaticae? stigmata duo.

SO.-Borneo: Heidewald vor Djihi (Winkler n. 3313, 22. Aug.).

Mit *F. confusa* Ridley nahe verwandt.

## Pandanus L. f. Suppl. 64.

**P. stelliger** Ridley in Journ. As. Soc. Straits, XLI. 49.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Etwa 4 m hoher, armdicker Stamm, der sich dann spärlich verzweigt (Winkler n. 2601, fr. 24. Juni).

Bisher von der Malay. Halbinsel bekannt.

**P. Korthalsii** Solms-Laub. in Linnaea XLII. 12.

SO.-Borneo: zwischen Buntok und Beto. Ganze Pflanze kaum 1 m hoch, blaugrün (Winkler n. 3330a, fr. August).

Endemisch, schon von Korthals und Grabowski gesammelt.

**P. radula** Warb. in Engl. Pflanzenreich IV. 9, 76.

SO.-Borneo: am Rande und auf Inseln des Danau Sababila, 5—6 m hoch (Winkler n. 3300, fr. 21. Aug.).

Von Forbes auf Sumatra entdeckt und bisher nur von dort bekannt.

## Triuridaceae (Schlechter).

### Sciaphila Bl., Bijdr. (1825) p. 514.

**S. Winkleri** Schltr. n. sp.

Planta terrestris, saprophytica, pusilla, 6—8 cm alta, simplex vel parum ramosa. Radices filiformes, elongatae. Caulis flexuosus, teres, glaberrimus, vaginulis paucis, dissitis, ovato-lanceolatis, acuminatis, parvulis obsessus, gracillimus. Racemus subsecundus, laxe pluriflorus, usque ad 2 cm longus. Bractei oblongo-lanceolati, apiculati, pedicello paulo breviores, glabri. Flores feminei (inferiores) 6-partiti, segmentis lanceolatis acutis, nudis, c. 1,25 mm longis, glabri. Ovaria numerosa, obovata, obliqua, sparsim verruculosa, segmentis corollae duplo breviora. Stylus juxta apicem insertus, brevis, apice densius spinoso-ciliatus. Flores masculi (superiores) alte 6-partiti, segmentis lanceolatis, acutis, apice breviter barbatis, glabris, 3 longioribus 1 mm longis, 3 paulo minoribus. Antherae 3 reniformes, segmentis longioribus oppositae, toro glabro. Carpella matura oblique oblongo-clavata, dimidio superiore verrucosa, stylo desiccato lateraliter supra medium appresso, carpellum haud superante.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald. Stengel rot. Früchte himbeerrot mit 3014 (*Gymnosiphon borneense* Becc.) und 3015 (*Epirhizanthus*) zusammen auf demselben Fleck (Winkler n. 3016, Juli bl.).

Die vorliegende Art gehört nach der Beccarischen Einteilung der Gattung zur Sektion *Soridium* und dürfte wohl am besten neben *S. sumatrana* Becc. von Sumatra untergebracht werden. Von ihr unterscheidet sie sich durch die verschieden langen schmäleren Perigonsegmente und durch die Ovarien mit kürzerem, anders gestaltetem Griffel, der neben der Spitze des Fruchtknotens entspringt und auch in der reifen Frucht noch oberhalb der Mitte sitzt. Zudem sind bei *S. sumatrana* Becc. die Zipfel der Perigonsegmente stets kahl, bei *S. Winkleri* Schltr. in den männlichen Blüten behaart.

## **Palmae** (Beccari).

Pinanga Blume, Rumphia II. 76.

**P. patula** Blume in Bull. Neerland, 1838, 65 et Rumphia II. 86, 87, t. 115; Becc. Malesia III. 139 (forma *borneensis*).

Malay. Name: Pinang kara.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, morastige Stelle (Winkler n. 2236, 29. Mai).

Verbreitung: Der Typ aus Sumatra; die Form von Sarawak bekannt.

**P. patula** (Bl.) **microcarpa** Becc. var. nova. — A forma typica differt fructibus conspicue minoribus 9 mm longis, 5,5 mm crassis, anguste ovato-ellipticis, utrinque attenuatis, semine sphaerica, 4,5 mm diam.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2879, fr. 10. Juli, ± 4 m hoch).

**P. variegata** Becc. Malesia III. 127.

SO.-Borneo: Batu babi, Urwald (Winkler n. 2781, 9. Juli. 1 bis kaum 2 m hoch, Fr. rot).

Verbreitung: Borneo, Sarawak (Becc.).

**P. albescens** Becc. n. sp.

Gracilis, caudice circ. 2 m longo, 8—15 mm diam. Folia breviter petiolata, limbo oblongo basi late cuneato, 45—60 cm longo, 20—30 cm lato, conspicue discolori, supra saturate viridi, subtus albescenti, apice furcato; segmentis paucis (utrinque 1—3), pluricostulatis, apice falcato-acuminatis. Spadices tomentosi, simplices vel furcati erecto-nutantes; floribus foemineis exacte distichis; fructibus globosis, apice crasse mammillatis, basi caudiculatis, 13—16 mm longis, 10—12 mm crassis; semine sphaerico vel interdum nonnihil depresso, 9 mm diametro.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2880, 10. Juli).

Verbreitung: SO.-Borneo, Sungei Pary (Jaheri [1896—97] n. 1152 in Herb. Bogor.).

Iguanura Blume, Rumphia II. 105.

**I. borneensis** Scheff. in Ann. Jard. bot. Buit. I. 161.

SO.-Borneo: Batu babi, Urwald (Winkler n. 2782, 9. Juli, ± 2 m hoch. Früchte glasig weiß).

Verbreitung: NW.-Borneo, Landak.

Arenga Labill. in Mém. Inst. Par. IV. 209.

**A. undulatifolia** Becc. Malesia III. 92.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, an feuchter Stelle (Winkler n. 2399, 11. Juni).

Verbreitung: Borneo, Sarawak (Becc.); Kapuas (Teysmann in Herb. Bogor.).

## Caryota Linn. Gen. n. 1228.

**C. propinqua** Blume, Rumphia III. t. 155, 162.

SO.-Borneo: Sungei Tarik, Bambuswald (Winkler n. 3044, 19. Juli).

Verbreitung: Java, Sumatra, Borneo allgemein.

Vix a *Caryota miti* in peninsula malayana, Siam et Cochin-china obvia, diversa.

## Licuala Thunb. in Act. Holm. 1782, 84.

**L. arbuscula** Becc. Malesia III. 79.

SO.-Borneo: zwischen Sungei Tarik und Kwaru, Urwald (Winkler n. 3071, 21. Juli).

Verbreitung: Borneo, Sarawak, Kiham Luwang Kubang (Jaheri n. 1578 in Herb. Bogor.).

**L. spinosa** Wurmb. in Verh. Genootsch. II. 469.

SO.-Borneo: zwischen Suwarung und Tanah Grogot (Winkler n. 3112, 24. Juli).

Verbreitung: Java, Sumatra, Malayische Halbinsel, Siam, Cochinchina, N.-Borneo Philippinen.

**L. paludosa** Griff. in Calc. Journ. V. 233, et Palms Brit. Ind. 118, t. CCXXI, A, B, C.

SO.-Borneo: Heidewald vor Djihi (Winkler n. 3323, 22. Juli).

Verbreitung: Malakka, Andamans, Billiton, Siam, NW.-Borneo.

**L. valida** Becc. n. sp.

Robusta, foliis amplis, petiolo valde elongato ad margines ± spinoso, limbo radiato-multifido, segmentis numerosis, subtus minutissime fusco-punctulatis, elongato-cuneatis, 3-pluricostulatis, intermediis 90 cm—1 m longis apice obtusissime et superficialiter duplicato-dentatis; lateralibus minoribus et dentibus longioribus. Spadix robustus in ramos primarios nonnullos alternatim remote divisus; spathis tubulosis, coriaceis, superne abrupte inflatis, in ore lacero-fibrosis; ramis primariis paniculas partiales simulantibus, in ramulos floriferos numerosos, sparsos, 20—25 cm longos, basi cir. 3 mm crassos, minute furfuraceo-rubiginosos, divisis. Flores tuberculo superficiali insidentes; perianthium fructiferum breviter pedicelliforme, calyce late cyathiformi 3-dentato; corolla calycem duplo superanti; urceolo staminali in margine brevissime 6-dentato. Fructus pro rato majusculus, globoso-ovatus, in sicco 18 mm longus, 15 mm crassus; pericarpio spisso in sicco valde corrugato; semine globoso, 9 mm longo, 8 mm crasso.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2630, 29. Juni) — kaum 1/2 m langer, öfter etwas niederliegender Stamm. Einzeln oder in Gruppen von 2—5 Stück. Schößlinge bildend. Gefäßbündel der Blattscheiden ähnlich kreuzweise verflochten wie bei *Cocos*.

Endemisch.

Species conspicua, prope *L. paludosam* inserenda. Specimina typica Cl. Jaheri in Borneo l. c. Samiet anno 1896—97 legebat (Nr. 1 in Herb. Bogor.), specimina Winkleriana valde incompleta sunt, attamen praecedentibus conspecifica puto.

Calamus Linn. Gen. n. 436.

**C. javensis** var. **tetrastichus** Blume, Rumphia III. 62.

SO.-Borneo: Ndessa (Winkler n. 3142, 5. Aug.).

Verbreitung: Borneo, Bandjermasin, Sarawak usw.

**C. caesius** Bl. Rumphia III. 57.

SO.-Borneo: Ufer des Mahakkam bei Samarinda kultiviert (Winkler n. 3124, 30. Juli).

Verbreitung: SO.- und NW.-Borneo, Sumatra, Malayische Halbinsel.

**C. marginatus** Mart. Hist. nat. Palm. III. 342.

SO.-Borneo: Heidewald vor Djihi (Winkler n. 3324, 22. Aug.).

**C. paspalanthus** var. **pterospermus** Becc. var. nova.

A forma typica differt tantum seminibus valde irregularibus, marginibus acutis subalatis.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2882, 10. Juli).

**C. pogonacanthus** Becc. n. sp.

Mediocris, scandens, caudice vaginato 2,5 cm diam., vaginis (non flagelliferis) dense spinis laminaribus inaequalibus, nigricantibus, triangularibus in margine barbatis, majoribus 10—15 mm longis, basi 6—10 mm latis, armatis. Folia cirro aculeato robusto elongato terminata, in parte pinnifera 1,5 m longa; petiolo breviusculo; rhachi supra inermi, subtus aculeis uncinatis, sparsis, solitariis armata; segmentis satis numerosis, majoribus 35 cm longis, 22—24 mm latis, nonnihil irregulariter insertis, lineari-oblanceolatis, abrupte in acumen tenuissimum acuminatis, distincte 5-costulatis, costulis et saepe nervis secundariis nonnullis, setis brevibus nigrescentibus conspersis. Spadix foemineus elongatus, attamen non flagellifer et foliis brevior, ramosus; inflorescentiis partialibus non numerosis, elongatis, ad faucem spatharum insertis, circiter 50 cm longis spicas non numerosas (utrinque circiter 8) ferentibus; spathis primariis tubulosis, arcte vaginantibus, aculeolatis. Fructus parvus pisiformis (5 mm diam.) conspicue crasseque rostratus perianthio subpedicelliformi suffultus; squamis parvis numerosissimis per orthostichas 24 ordinatis, anguste in medio sulcatis; semine globoso.

SO.-Borneo: zwischen Lumowia und Kumam (Winkler n. 2928, 12. Juli).

Endemisch.

Species in divisione XV. A monographiae Calamorum in Annals Royal Botanic Garden, Calcutta XI (1908) inserenda, attamen inter notas nullae arcte affinis.

**C. Winklerianus** Becc. n. sp.

Mediocris, scandens, caudice vaginato 2,5 cm diam., vaginis (non flagelliferis) spinis sparsis, 10—15 mm longis, armatis. Folia (cirrifera) in parte pinnifera circiter 60 cm longa, petiolo brevissimo vel obsoleto; segmentis non numerosis (± utrinque 12—13) valde inaequidistantibus et

saepe utrinque per paria approximatis, lineari-oblanceolatis, vel anguste spathulatis, basi longe attenuatis, apice abrupte mucronato-acuminatis, plicato-5-costulatis; costulis utrinque et marginibus levibus. Spadix ♂ (non flagellifer) circiter 80 cm longus, valde ramosus et ± partialiter ultra-decompositus in 10—11 inflorescentias partiales divisus; spicis vulgo compositis, gracilibus circinnato-scorpioideis; spathis primariis et secundariis elongato-infundibuliformibus, conspicue in ore barbatis. Flores masculi minuti (± 2 mm longi), ovoideo-trigoni.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung (Winkler n. 3012, 16. Juli).

Endemisch.

*Calamo mucronato* proximus, differt statura majore spadice ♂ ultra-decomposito et spathis conspicue in ore barbato-ciliatis.

### Plectocomiopsis Becc. in Hook. f. Fl. Brit. Ind. IV. 479.

**P.** spec.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2401, 11. Juni).

Ad *P. geminiflorum* accedit. Forsan species distincta. Specimina Winkleriana spadices foemineos florentes tantum praebent.

### Daemonorops Bl. in Schultes syst. veg. VII. 1333.

**D. Motleyi** Becc. in Records bot. surv. India, II. (1902) 224.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2881, 10. Juli).

Verbreitung: Bisher nur von S.- und SO.-Borneo bekannt.

**D. Hystrix** (Mart.) var. **exulans** Becc. in Ann. R. Bot. Gard. Calc. XII. t. 105.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (Winkler n. 3179, 12. Aug.). Nur etwa 1/2 m hoher Stamm.

Der Typ von der malayischen Halbinsel, die Varietät nur von Borneo bekannt.

**D. elongatus** Bl. Rumphia III. 16.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung (Winkler n. 3011, 16. Juli).

Verbreitung: S.- und SO.-Borneo.

**D. fissus** Bl. Rumphia III. 17, t. 144, D—G (excl. A—C).

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung (Winkler n. 3013, 16. Juli).

Verbreitung: S.- und SO.-Borneo.

**D. mirabilis** Mart. Hist. nat. Palm. III. 206 (2. edit.) et 326, t. 115, f. II. b.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2602). Specimina a cl. Winkler collecta sterilia sunt et quam in forma typica caudicem graciliorem praebent, autem eodem modo spinis criniformibus decussatis armata.

Verbreitung: S.- (?) und SO.-Borneo.

Korthalsia Bl. Rumphia II. 166.

**K. robusta** Bl. Rumphia II. 170 $\frac{157}{B}$ B. (excl. descrip. fol.).

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2777, 8. Juli).

Sicherlich nur von Borneo bekannt.

## Araceae (A. Engler und K. Krause).

Anadendron Schott in Bonpl. V (1857) 45.

**A. montanum** (Blume) Schott in Bonpl. V (1857) 45.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2222, fr. 29. Mai). An Bäumen kletternd mit roten Früchten.

In der west- und zentromalayischen Provinz, auf den Philippinen sowie in der hinterindisch-ostasiatischen Provinz verbreitet.

Raphidophora Hassk. in Flora XXV (1842) II Beibl. 11.

**R. minor** Hook. f. Fl. Brit. Ind. VI (1893) 544.

SO.-Borneo: in der Ufervegetation am unteren Barito (Winkler n. 3448, 12. Nov.). Blüten erst grünlich-gelb, dann dunkler gelb.

In der südwestmalayischen Provinz.

Scindapsus Schott Melet. I (1832) 2.

**S. perakensis** Hook. f. Fl. Brit. Ind. VI (1893) 542.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2220, 29. Mai). Hoch an Baumstämmen hinaufkletternd. Blüten weiß.

Auf Malakka, Java und Borneo verbreitet.

Amorphophallus Blume in Batav. Dior. 1823.

**A. borneensis** (Engl.) Engl. et Gehrm. var. **Winkleri** Engl. in Pflanzenreich IV. 23 C (1911) 79.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin (Winkler n. 3248. — Blühend im August 1908).

Homalomena Schott Melet. I (1832) 20.

**H. hayupensis** Engl. n. sp.

Herba majuscula caudiculo crassiusculo 1 cm diametiente dense foliato. Foliorum petiolus quam lamina paullum brevior, 5—7 cm longus, ad medium usque vaginatus, lamina tenuis ovato-oblonga subcordata, basi sinu rotundato instructa, acuminata et apiculo tubuloso brevi instructa, 0,8—1,2 dm longa, basi 4—6 cm lata, nervis lateralibus I utrinque 4 arcuatim adscendentibus. Pedunculi plures 1,5—2 cm longi. Spatha oblonga, longe acuminata, cum acumine 3—5 mm longo erecto 2—3 cm longa, 5 mm ampla, flavo-viridis. Spadicis sessilis tenuiter cylindrici 1,3—1,6 cm longi inflorescentia mascula quam feminea $2^1/_2$-plo longior. Pistilla semiovoidea

stigmate discoideo coronata; ovarii trimeri loculi basi multiovulati. Baccae ovoideae, pleiospermae.

SO.-Borneo: im Regenwald von Hayup (WINKLER n. 2553 a. — Blühend im Juni 1908).

A *Homalomena Griffithii* (Schott) Hook f., cui valde affinis, differt spathis longe acuminatis atque ovulis basifixis.

**H. sulcata** Engl. n. sp.

Herba magna caudice erecto 1—2 cm crasso, multifoliato. Foliorum petiolus quam lamina $2^1/_2$—3-plo longior, sulcatus, 2,5—3,5 dm longus, vagina 4—5 cm longa instructus, lamina supra viridis, subtus cuprea, cordata paullum inaequilatera, 1,5—2 dm longa, 1—1,3 dm lata, lobis posticis 3—5 cm latis, lobi antici $^1/_8$—$^1/_{10}$ longitudinem aequantibus, lobo antico linea extrorsum leviter curvata angustato, in acumen triangulare contracto et apiculo tubuloso instructa, nervis lateralibus I utrinque 3—4 basalibus, 3—4 costalibus prope marginem magis curvatis. Pedunculi numerosi tenues 5—6 cm longi. Spatha oblonga 2 – 2,5 cm longa, 4—5 mm ampla, cuspide 2 mm longo instructa. Spadicis stipite 2—3 mm longo suffulti, 1,5 cm longi, 3 mm crassi inflorescentia mascula quam feminea duplo longior. Pistilla oblongo-ovoidea, stigmate discoideo coronata; ovaria trilocularia, ovulis placentae centrali tota longitudine affixis. Staminodia brevia claviformia.

SO.-Borneo: Hayup (WINKLER n. 2277. — Fruchtend im April 1906).

Die Pflanze sah ich 1906 auch im Bot. Garten zu Buitenzorg kultiviert und als aus Borneo stammend bezeichnet.

Schismatoglottis Zoll. et Moritzi Syst. Verz. (1846) der in Java 1842—44 ges. Pfl. p. 83.

**Sch. acuminatissima** Schott in Ann. Mus. Lugd. Bat. I (1863) 281.

Borneo: Long Bett (R. SCHLECHTER n. 13555. — August 1901).

**Sch. Winkleri** Engl. n. sp.

Herba parva caudiculo hypogaeo. Foliorum petiolus quam lamina brevior, ad dimidium vel ad quartam partem usque latiuscule vaginatus 4—6 cm longus, lamina laete viridis, oblonga, 0,8—1,1 dm longa, medio 4 cm lata, haud acuminata, apiculo 2 mm longo instructa, nervis lateralibus utrinque circ. 5 arcuatim adscendentibus. Pedunculus spatha brevior. Spathae albo-viridis usque 4,5 cm longae tubus circ. 2 cm longus. Spadicis circ. 3,5 cm longi inflorescentia feminea fere 1,5 cm longa, 3 mm tantum crassa, maxima parte dorso spathae adnata, inflorescentia mascula quam feminea brevior et ei arcte continua, 3 mm crassa, mascula sterilis elongato-conoidea, 1,2 cm longa inferne quam inflorescentia fertilis paullum crassior. Inflorescentia feminea hinc inde et imprimis basi infra pistilla staminodiis solitariis claviformibus pistilla superantibus instructa. Stamina latiuscula, thecis ovoideis connectivum subaequantibus. Staminodia supe-

riora late cuneiformia, leviter compressa. Pistilla brevissime ovoidea, stigmate orbiculari discoideo instructa.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (Winkler n. 3214. — Blühend im August 1908).

Nota: Haec species a *Sch. conoidea* Engl., cui affinis est, differt foliis majoribus, brevius vaginatis, longius petiolatis, inflorescentia mascula fertili tenuiore, staminodiis in inflorescentia feminea occurrentibus.

**Sch. Nieuwenhuisii** Engl. n. sp.

Rhizoma crassum. Foliorum petiolus quam lamina duplo longior, supra planus 1,5—2,5 dm longus, 6 cm longe et late vaginatus, lamina supra saturate viridis, subtus glaucescens deltoidea, cordata, cum acumine 1—1,5 cm longo, 1,5—1,8 dm longa, basi 8—10 cm lata, lobis posticis angulo recto divergentibus subtriangularibus, latere extimo rotundatis. Pedunculus 0,6—1,5 dm longus. Spathae tubus circ. 3 cm longus, 1,2 cm amplus, lamina oblonga, convoluta superne acutissima, 5—6 cm longa cum acumine 1 cm longo. Spadicis inflorescentia feminea conoidea 3,5 cm longa, inferne 1 cm crassa, inflorescentia mascula ima basi femineae contigua sterilis, fertilis 1,8 cm longa obconoidea, pallide brunnea, sterilis superior ovoidea basi truncata. Pistilla ovoidea, stigmate parvo discoideo instructa. Staminodia inflorescentiae femineae numerosa claviformia apice valde incrassata, quam pistilla longiora, inflorescentiae masculae infima cuneiformia staminibus aequilonga, superiora tenuiter cylindrica, vertice truncata pallide brunnea.

Borneo: Jaheri (Nieuwenhuis n. 1485. — Kult. im Bot. Gart. Buitenzorg, Febr. 1906 blühend).

SO.-Borneo: im Regenwald von Hayup (Winkler n. 2129. — Blühend im Mai 1908).

**Sch. calyptrata** (Roxb.) Zoll. et Moritzi Syst. Verz. p. 83; Engl. in DC. Mon. Phan. (1879) 352.

SO.-Borneo: zwischen Batu Babi und Lumowia (Winkler n. 2822. — Blühend im Juli 1908. — Einheim. Name: gulong).

Aglaonema Schott, Melet. I (1832) 20.

**A. Schottianum** Miq. Fl. Ind. Bat. III. 216.

Var. **Winkleri** Engl. — Foliorum lamina lineari-oblonga basi late rotundata vel subtruncata usque 2 dm longa, 4,5—5 cm lata.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2727. — Blühend im Juli 1908).

Alocasia Schott, Melet. I (1832) 18.

**A. longiloba** Miq. Fl. Ind. III (1859) 207.

SO.-Borneo: im Regenwald bei Hayup (Winkler n. 2597, 2626. — Fruchtend im Juni 1908).

## **Burmanniaceae** (Schlechter).

Gymnosiphon Bl., Enum. Pl. Jav. (1827) p. 29.

**G. borneense** Becc. Malesia I. p. 241, t. XIV. f. 5—9.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald. Stengel blau, Blüten weißlich. Zusammen mit *Sciaphila Winkleri* Schltr. und *Epirhizanthus* auf demselben Fleck (Winkler n. 3014, Juli bl.).

Burmannia L.

**B. lutescens** Becc. Malesia I. p. 246, t. XV. p. 12—14.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin. Epiphyse weiß, Perigonzipfel gelb. Zusammen mit *Epirhizanthus* (3193) (Winkler n. 3194, Aug. bl.).

## **Orchidaceae** (J. J. Smith).

Habenaria Willd. Sp. Pl. IV. 1. 44.

**H. Rumphii** (Brongn.) Lndl. Gen. et Sp. Orch. 320.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2261, bl. im Mai 1908).

Verbreitung: Celebes, Molukken, Neu-Guinea.

Zeuxine Lindl. Orch. scel. 9.

**Z. viridiflora** J. J. S. in Ic. bog. II. 259. — *Haplochilus viridiflorum* J. J. S. l. c. t. CV B.

SO.-Borneo: zwischen Kundim Baru und Batu babi, am Boden im Urwalde (Winkler n. 2730, bl. im Juli 1908).

Verbreitung: Java, Celebes.

Die Blüten sind wie bei den javanischen Exemplaren etwas größer als beim Typ von Nord-Celebes.

**Z. violascens** Ridl. in Mater. Fl. Mal. Penins. I. (1907), 218. — *Hetaria purpurascens* Bl. in Fl. Javae I, Orch. 88 t. 9 Fig. 3.

SO.-Borneo: Hayup im Urwalde (Winkler n. 2517a, bl. im Juni 1908).

Verbreitung: Java, Sumatra, Mal. Halbinsel.

Hetaeria Blume Bijdr. 409. tab. 14.

**H. obliqua** Bl. Fl. Javae I, Orch. 87, Tab. 34, Fig. 1.

SO.-Borneo: zwischen Bintut und Wajau im Urwalde (Winkler n. 3362, bl. im August 1908).

Endemisch.

Coelogyne Lndl. Collect. bot. sub tab. 33.

**C. asperata** Lndl. in Journ. Hort. Soc. Lond. IV (1849), 221.

SO.-Borneo: Hayup, im Urwalde (Winkler n. 2344, bl. im Juni 1908).

Verbreitung: Mal. Halbinsel, Sumatra, Philippinen, Neu-Guinea.

Calanthe R. Br. in Bot. Reg. sub tab. 573.

**C. crenulata** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi parvi, c. 5-folii. Folia petiolata, elliptica, longe acute acuminata, basi in petiolum acuminata, supra glabra, subtus puberula, nervis 7—9 subtus prominentibus, membranacea, c. 20—27,5 cm longa, 7—9,5 cm lata; petiolus latus, cum vagina brevi c. 6—8 cm longus, nervosus. Inflorescentia axillaris, erecta, foliis brevior, superne satis multiflora, pedunculo puberulo c. 14 cm longo vaginis c. 4 basi tubulosis puberulis c. 1—1,5 cm longis tecto, rachide c. 3—5,5 cm longa. Bracteae persistentes, apice recurvae, ovatae, utrinque puberulae, 7-nerviae, c. 0,85 cm longae, 0,75 cm latae. Flores mediocres. Sepalum dorsale, subovale, subobtusum, apice breviter conduplicatum, extus puberulum, 5-nervium, c. 2—2,1 cm longum, 1,2 cm latum. Sepala lateralia oblique elliptica vel obovata, falcatula, apice breviter duplicato-contracta, obtusa, dorso puberula, 4—5-nervia, c. 2,2—2,3 cm longa, 1,2—1,1 cm lata. Petala cuneato-obovata, brevissime obtusiuscule acuminata, dorso parce puberula, 5-nervia, nervis exterioribus tenuissimis, c. 1,7—1,8 cm longa, 0,95—1,1 cm lata. Labellum gynostemio longitudine 0,9 cm in formam tubuli adnatum, calcaratum, 3 lobum, inter lobos laterales seriatim verrucosum; lobi laterales erecti, expansi plus minusve reversi, oblique oblongi, obtusi, c. 4-nervii, c. 1,1—1,4 cm longi, 0,475—0,5 cm lati; lobus intermedius sursum curvus, apice recurvus, sigmoideus, unguiculatus, ungue subquadrato integerrimo c. 0,3—0,375 cm longo, 0,4—0,425 cm lato, lamina valde dilata expansa subtrapeziformi rotundato-biloba crenulata c. 0,9—1 cm longa, 1,45—1,8 cm lata; calcar curvatum, clavatum, basi ampliatum et lateraliter compressum, apice attenuatum, obtusiusculum, glabrum, intus puberulum, c. 3,75 cm longum. Gynostemium tota longitudine labello adnatum, apice incrassatum, c. 0,8—0,9 cm longum. Ovarium pedicellatum puberulum, c. 2,6—3 cm longum.

SO.-Borneo: zwischen Muara Uja und Kundim baru (Winkler n. 2676, bl. 6. Juli 1908).

Endemisch. Zuerst weiß, dann crêmefarbig.

Die nächstverwandte Art ist wohl *C. Masuca* Lndl., die sich nach den Beschreibungen und Figuren (Material steht mir nicht zur Verfügung) durch viel kräftigere Blütenstände, bedeutend kleinere Seitenlappen und einen anders gestalteten Mittellappen unterscheidet.

Microstylis Nutt. Gen. Amer. 196 (Sect. *Malaxidis*).

**M. bidentifera** J. J. S. n. sp.

Caulis carnosus, c. 3 cm longus, c. 5-folius. Folia oblique ovata ad lanceolato-ovata, acuminata, acuta, margine crispata, nervis 5 in sicco distinctis, c. 4,5—7,5 cm longa, 2,2—2,5 cm lata; petiolus canaliculatus, cum vagina c. 1,7 cm longus. Inflorescentia sublaxe multiflora, c. 15 cm longa, pedunculo c. 10 cm longo, cataphyllis 2 parvis donato. Bracteae re-

flexae, subulatae, ad c. 0,3 cm longae. Flores parvi, c. 0,33 cm longi. Sepalum dorsale ovatum, obtusum, convexum, 1-nervium, c. 0,15 cm longum, c. 1 cm latum. Sepala lateralia late oblique ovata, obtusa, convexa, superne concava, 2-nervia, c. 0,15 cm longa, 0,125 cm lata. Petala lanceolata, acutiuscula, 1-nervia, c. 0,15 cm longa, 0,03 cm lata. Labellum hippocrepiforme, antice 3 lobum, expansum c. 0,2 cm longum, 0,225 cm latum, lobis lateralibus triangulis acuminatis acutis, lobo intermedio paulo longiore lato subsemiorbiculari, auriculis triangulis obtusis vel acutiusculis c. 0,06 cm longis. Gynostemium c. 0,07 cm longum, auriculis oblongis truncatis. Anthera transverse ovalis. Pollinia 4, in corpuscula 2 pyriformia unita. Ovarium pedicellatum curvatum, c. 0,35 cm longum.

SO.-Borneo: zwischen Muara Uja und Kundim Baru, auf Kalkfelsen (Winkler n. 2675, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

Die Art gehört zu *Crepidium* Bl., ist jedoch dadurch merkwürdig, daß die Lippe beiderseits des Mittellappens nur einen Zahn besitzt.

Nach Angabe des Sammlers sind die Blätter oben seidenglänzend braun, unten bläulich rot, die Blüten gelbgrün.

### Liparis L. C. Rich. in Mém. Mus. Paris IV. 43 et 52.

L. (Sect. *Coriifoliae*) **lacerata** Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXII (1886), 284.

SO.-Borneo: Hayup im Urwalde (Winkler n. 2309, bl. im Juni 1908, und 2309a; lebend in den botanischen Garten nach Breslau eingeführt, wo die Pflanze 1910 und 1911 geblüht hat).

Endemisch.

### Dendrobium Swartz in Nov. Act. Upsal. VI. 82.

D. (Sect. *Crumenata*) **crumenatum** Swartz in Act. Holm. 1800, 246.

SO.-Borneo: auf Bäumen an einem Krik bei Bandjermasin (Winkler n. 3453, bl. im November 1908).

Verbreitung: Mal. Archipel und Halbinsel, Cochinchina, Siam, Andaman Inseln, Tenasserim.

D. (Sect. *Aporum*) **aloifolium** (Bl.) Rchb. f. in Walp. Ann. VI. 279.

SO.-Borneo: Hayup, im Urwalde (Winkler n. 2517, bl. im Juni 1908); Kwaru, Mangrove (Winkler n. 3075, bl. im Juli 1908).

Verbreitung: Java, Bangka, Sumatra, Mal. Halbinsel.

D. (Sect. *Aporum*) **babiense** J. J. S. n. sp.

Caules supra basin tenui compressi, dilatati, serpentini, rigidi, toti c. 44 cm longi, parte inferiore (basi vaginata excepta) c. 26 cm longa foliifera cum foliis c. 3 cm lata, internodiis a basi angusta valde oblique dilatatis c. 1—1,3 cm longis apice obliquo ad 0,8 cm latis, parte superiore folia rudimentaria gerente multo angustiore internodiis quam inferiores longioribus c. 1,6—2 cm longis. Folia patentia, lateraliter compressa, oblongo-triangula, marginibus curvatis, acuminata, acuta, carnosa, margine superiore c. 1,25—2,5 cm, margine inferiore c. 1,7—3,3 cm longa, 0,6—

1 cm lata; vagina lateraliter compressa, apice valde obliqua. Inflorescentiae ad nodos partis superioris caulis, brevissimae, fasciculares, squamis siccis cinctae. Sepalum dorsale late ovato-triangulum, abrupte breviter acuminatum, 5-nervium, c. 0,425 cm longum, 0,3 cm latum. Sepala lateralia cum pede gynostemii mentum latum obtusum c. 0,35 cm longum formantia, oblique ovata, obtusa, obtuse apiculata, 5-nervia, c. 0,475 cm usque ad apicem menti c. 0,575 cm longa, supra basin 0,34 cm lata. Petala rhombeo-spathulata, obtusiuscula, 3-nervia. nervis lateralibus brevibus, nervo intermedio superne penninervio. Labellum unguiculatum, superne valde dilatatum, subtrilobum, ad basin lobi intermedii inter margines anticos loborum lateralium callo transverso lamelliformi donatum, expansum totum c. 0,5 cm longum, 0,75 cm latum, ungue oblongo 5-nervio c. 0,25 cm longo, lobis lateralibus divaricatis (expansis) oblique ovato-oblongis obtusis c. 0,33 cm longis, 0,17 cm latis, lobo intermedio abbreviato subtriangulo obtuso c. 0,1 cm longo, 0,2 cm lato. Gynostemium c. 0,13 cm longum, filamento triangulo, auriculis dentiformibus. Pes gynostemii longitudinaliter sulcatus, superae costula longitudinali donatus, c. 0,4 cm longus. Ovarium pedicellatum c. 0,63 cm longum.

SO.-Borneo: Batu Babi (Winkler n. 2804, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

Die Art ist durch das vorn stark verbreiterte Labellum gut gekennzeichnet. Sie zeigt, wenn auch in allen Teilen verschieden, vielleicht die meiste Ähnlichkeit mit *D. cultriforme* J. J. S.

Die Blüten waren weißlich gelb mit brauner Zeichnung.

**D.** (Sect. *Aporum*) **bicornutum** Schltr. in Bull. Herb. Boissier, 2. sér. VI. (1906), 454.

SO.-Borneo: Kwaru, Mangrove (Winkler n. 3087, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

**D.** (Sect. *Oxystophyllum*) **helvolum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, c. 5—6,5 cm longi, 7—9-folii. Folia equitantia, erecto-patentia, articulata, lateraliter compressa, lineari-lanceolata, leviter falcatula, acuta, pungentia, carnosa, inferne vaginato-fissa, in sicco ad c. 3,3 cm longa, 0,55 cm lata, inferiora decrescentia, vagina lateraliter compressa tubulosa apice valde obliqua. Inflorescentiae terminales et axillares, foliis multo breviores, plus minusve pedunculatae, subfasciculares et capituliformes, pedunculo squamis triangulis acutis vel acute acuminatis concavis imbricatis dense obsesso. Flores macerati c. 0,675 cm longi, carnosi. Sepalum dorsale erectum, oblongum, basi latum, obtusum, apiculatum, concavum, 3-nervium, c. 0,35 cm longum, 0,2 cm latum. Sepala lateralia cum pede gynostemii mentum magnum curvatum conicum obtusum c. 0,375 cm longum formantia, oblique triangula, obtusa, apiculata, concava, 4-nervia, c. 0,35 cm longa, basi rotundata c. 0,5 cm lata. Petala lineari-oblonga, obtusissima, apice erosula, 1-nervia, c. 0,275 cm longa, 0,07 cm lata. Labellum erectum, curvatum, ambitu oblongo-spathulatum, vix trilobum,

minute papilloso-ciliolatum, 3-nervium, expansum c. 0,6 cm longum, ad lobos laterales c. 0,24 cm latum, ungue concavo c. 0,275 cm longo, 0,15 cm lato, lobo intermedio transverse ovali-orbiculari leviter retuso convexo basi medio concavo margine recurvo papilloso c. 0,15 cm longo, 0,23 cm lato. Gynostemium sine anthera c. 0,13 cm longum, filamento longe subulato. Stigma magnum, transverse quadrangulum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, curvatus, linearis, c. 0,4 cm longus. Ovarium brevissimum, obconicum, 6-gonum, c. 0,175 cm longum.

SO.-Borneo: Hayup, auf Bäumen im Urwalde (Winkler n. 2518, bl. im Juni 1908); wahrscheinlich auch Kwaru, auf Mangrovebäumen (Winkler n. 3084, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

Von den anderen Arten der Sektion *Oxystophyllum* durch kurze Stengelchen, sehr stumpfe Petalen und die Lippe verschieden.

Wiewohl die trocknen Pflanzen der beiden zitierten Nummern etwas verschieden aussehen, glaube ich doch, daß sie der nämlichen Spezies angehören; die der n. 3084 waren ziemlich stark verblüht.

Die Blüten der n. 2518 werden vom Sammler als schmutzig dunkelgelb, die der n. 3084 als bräunlich grünlich beschrieben.

**D.** (Sect. *Formosa*) **ovipostoriferum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, flexuosi, glabri, c. 22 cm longi, internodiis c. 1,5—2,5 cm longis. Folia patentia, ovato-oblonga, valde oblique bilobulata, utrinque nigro-pilosa, pilis plerumque geminatis supra pallescentibus et plus minusve deciduis, margine in sicco recurvo, in utraque parte costae mediae supra sulcatae subtus prominentis supra convexa et nervis c. 2 in sicco subtus et plerumque etiam supra prominentibus, c. 3,7—4,1 cm longa, 1,3—1,5 cm lata, vagina tubulosa pilis nigris plerumque geminatis deinde plus minusve deciduis tecta. Inflorescentiae ad nodos supremos, brevissimae, uniflorae (semper?). Bracteae ovato-triangulae, concavae, dorso nigro-pilosae. Flores magni. Sepalum dorsale oblongum, brevissime acuminatum, acutum, nervis 5 dorso prominentibus, c. 2,75 cm longum, 0,95 cm latum. Mentum reversum, in $^2/_5$ supra basin obtusangule recurvum, totum c. 1,9 cm longum, parte inferiore ampliata c. 0,6 cm diam., parte superiore attenuata leviter sursum curva calcariformi subtereti obtusa c. 0,2 cm diam. Sepala lateralia lanceolato-triangula, lacinia longa angustissima ad pedem columnae decurrentia, inferne margine antico connata, leviter falcata, acute acuminata, dorso carinata, nervis 7 dorso prominentibus, c. 2,75 cm, usque ad apicem menti 4,1 cm longa, bene 1 cm lata. Petala magna, oblique ovata, basi cuneata, obtusa, basi 5-nervia, c. 3,1 cm longa, 1,8 cm lata. Labellum longe unguiculatum, ungue angustissimo c. 1,5 cm longo pedi columnae adnato; lamina breviter cuneata, 3-loba, concava, basi lamella transversa, dimidia parte inferiore costulis 5 longitudinalibus approximatis donata, intus dense verruculosa et supra lamellam parce puberula, expansa, c. 2,75 cm longa, ad lobos laterales 1,7 cm lata, parte cuneata 0,3 cm longa; lobi

laterales erecti, semirotundi, concavi, margine antico crenulati; lobus intermedius suborbicularis, basi latus, in apiculum brevem triangulum crassum acuminatus, concavus, crenulatus, subundulatus, verrucis in medio densissimis, c. 1,4 cm longus, 1,35 cm latus. Gynostemium sine anthera c. 0,5 cm longum, papillosum, clinandrio profunde excavato, filamento subulato, auriculis triangulis truncatis. Stigma quadrangulum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, parte inferiore c. 0,85 cm longa recta lata valde concava papillosa cum parte superiore c. 1,2 cm longa leviter sursum curva angusta ungui labelli adnata angulum obtusum faciente. Ovarium trigonum, glabrum, 6 sulcatum, c. 0,8 cm longum; pedicellus trigonus, glaber, c. 2,2 cm longus.

SO.-Borneo: zwischen Sungei Tarik und Kwaru (Winkler n. 3062, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

Es ist mir nicht gelungen, diese Pflanze mit einer der Sektion *Formosa* zu identifizieren.

Die nächstverwandten Arten scheinen *D. sculptum* Rchb. f., *D. radians* Rchb. f. und *D. Sanderianum* Rolfe zu sein, die alle eine an der Spitze 2-lappige Lippe besitzen. Von den anderen weißblühenden Arten haben *D. spectatissimum* Rchb. f. und *D. speciosissimum* Rolfe bedeutend größere Blüten, während sie bei *D. bostrychodes* Rchb. f. rot gefärbt sind und einen quer länglichen Mittellappen der Lippe haben. Die Blüten sind weiß mit einem gelben Mittelfleck auf dem Labellum.

D. (Sect. *Eudendrobium*) **anosmum** Lndl. in Bot. Reg. XXI (1844), misc. 41.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 3487, bl. im September 1908).

Verbreitung: Molukken, Philippinen.

## Eria Lndl. Bot. Reg. tab. 904.

E (Sect. *Shongyleria* **pannea** Lndl. in Bot. Reg. 1842, misc. 64.

SO.-Borneo: Hayup, im Urwalde (Winkler n. 2450, bl. im Juni 1908).

Verbreitung: Sumatra, Mal. Halbinsel.

**E. velutina** Lodd. ex Lndl. in Bot. Reg. 1840, misc. 86.

SO.-Borneo: Kwaru, auf Mangrovebäumen (Winkler n. 3086, bl. im Juli 1908).

Verbreitung: Singapore.

Ich habe nur sterile Exemplare von Singapore vergleichen können.

**E.** (Sect. *Urostachya*) **floribunda** Lndl. in Wall. Cat. n. 7408; in Bot. Reg. 1843, misc. 56.

SO.-Borneo: Kwaru, auf Mangrovebäumen (Winkler n. 3085, bl. im Juli 1908).

Verbreitung: Mal. Halbinsel, Tenasserim, auch Java?

Vergleichungsmaterial der typischen *E. floribunda* Lindl. stand mir nicht zur Verfügung, so daß die Bestimmung nicht vollkommen sicher ist.

Bulbophyllum Thou. Hist. pl. Orch. Tabl. des esp. III. et tab. 93—97.

B. (Sect. *Racemosa*) **unguiculatum** Rchb. f. in Linnaea XXII. 864.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (Winkler n. 3226, bl. im August 1908).

Verbreitung: Java, Sumatra, Neu-Guinea.

Im Buitenzorger Garten wird eine ganze Reihe von verschiedenen Gegenden stammenden *Bulbophylla* kultiviert, die ich als Formen oder Varietäten des *P. unguiculatum* Rchb. f., einer an und für sich noch ziemlich unklaren Pflanze, betrachte. Sicher haben auf sie noch mehrere andere Namen Beziehung und vielleicht wäre es besser, mehrere Arten zu unterscheiden.

Die von Herrn Dr. Hubert Winkler in Borneo gesammelte, nur fragmentarisch vorliegende Pflanze ist, wie auch einige im Buitenzorger Garten kultivierte Specimina, von den javanischen Exemplaren durch den ganz niedrigen, eigentlich nur eine kurze Rippe darstellenden Callus des Säulenfußes verschieden.

B. (Sect. *Cirrhopetalum*) **lepidum** (Bl.) J. J. S. in Fl. Buit. VI. Orch. 471.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2170, bl. im Mai 1908).

Verbreitung: Java, Sumatra.

Die Pflanze wurde auch lebend mitgebracht und blühte im Breslauer Botan. Garten (vergl. Hölscher in Orchis V. 1911, mit Abbildung).

Phreatia Lndl. Gen. et Sp. Orch. Pl. 61.

Ph. (Sect. *Ebulbosae*) **secunda** (Bl.) Lndl. Gen. et Sp. Orch. 64.

SO.-Borneo: Hayup, im Urwalde (Winkler n. 2397, bl. im Juni 1908).

Verbreitung: Java, Sumatra.

Appendicula Blume Bijdr. 297. tab. 40.

A. **torta** Bl. Bijdr. 303.

SO.-Borneo: zwischen Batu Babi und Lumowia (Winkler, gemischt mit n. 2852, bl. im Juli 1908).

Verbreitung: Java, Mal. Halbinsel.

A. **calcarata** Ridl. in Journ. Linn. Soc. XXXI. 302.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2852, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

A. **babiensis** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, simplici, c. 15 cm longi, internodiis c. 0,275—0,3 cm longis. Folia patentia, basi semitorta, oblonga, obtusa, plus minusve inaequaliter bilobulata cum mucrone interposito, in sicco c. 0,9—1,1 cm longa, 0,27—0,35 cm lata, vagina tubulosa antice alte excissa in sicco nervosa. Inflorescentiae terminales et subterminales, brevissimae, pauciflorae densae. Bracteae nervosae. Flores marcidi c. 0,6 cm longi. Sepalum dorsale oblongo-triangulum, apiculatum, concavum, nervis 3 in sicco prominentibus, c. 0,325 cm longum, 0,2 cm latum. Sepala lateralia lacinia oblonga ad pedem gynostemii decurrentia, cum pede gynostemii mentum reversum oblongum obtusum c. 0,25 cm longum formantia, marginibus anticis inferae breviter connata,

oblongo-triangula, falcatula, conico-apiculata, concava, nervis 3 dorso prominentibus, c. 0,33 cm, usque ad apicem menti c. 0,57 cm longa, 0,2 cm lata. Petala oblique oblonga, obtusa, nervis 3 dorso prominentibus, c. 0,275 cm longa, 0,14 cm lata. Labellum erectum, spathulatum, c. 0,6 cm longum, ungue angusto costis 2 parallelis altis aliformibus superne altioribus unguem multo latioribus ad basin laminae abrupte terminantibus basi in appendiculam concavam retusam unguem bene superantem abientibus donato, ad basin laminae c. 0,075 cm lato, lamina cuneata valde dilatata late obcordata, lobis rotundatis, in sinu lato lobulo humili rotundato donata, c. 0,25 cm longa, 0,35 cm lata. Gynostemium breve, cum rostello c. 0,175 cm longum, clinandrio concavo. Rostellum elongatum, lineare, bidentatum, c. 0,075 cm longum. Stigma concavum. Pes gynostemii reversus, c. 0,23 cm longus. Ovarium 6-sulcatum, c. 0,325 cm longum.

SO.-Borneo: Batu babi (Winkler n. 2805, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

Die untersuchte Pflanze war verblüht; nur eine noch ziemlich gute Blüte wurde gefunden, so daß die Beschreibung vielleicht in einigen Hinsichten Modifikation bedarf.

Die nächsten Verwandten sind die ebenfalls aus Borneo stammenden *A. calcarata* Ridl. und *A. rostellata* J. J. S.

*A. babiensis* J. J. S. ist durch kurze, einfache Stengel, verhältnismäßig breitere Blätter, kurze Blütenstände, stumpfe Petalen, eine an der Spitze 2-lappige Lippe mit plötzlich endenden Leisten verschieden.

Die Blüten werden vom Sammler beschrieben als gelblich-weiß, fein braun berandet.

**A. buxifolia** Bl. Bijdr. 300.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (Winkler n. 3227, bl. im August 1908).

Verbreitung: Java.

Das Blütenmaterial war sehr spärlich.

**A. undulata** Bl. Bijdr. 301.

SO.-Borneo: Batu babi (Winkler n. 2787, Juli 1908).

Verbreitung: Java, Sumatra, Mal. Halbinsel, Philippinen.

Blüten fehlten.

### Acriopsis Reinw. ex Blume Cat. Gew. Buitenzorg 97.

**A. javanica** Reinw. in Flora Lit. II. 4.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (Winkler n. 3228, bl. im August 1908).

Verbreitung: Tenasserim, Mal. Halbinsel, Sumatra, Bangka, Java, Celebes, Neu-Guinea.

Die Seitenlappen der Lippe sind spitzer als beim javanischen Typ.

### Phalaenopsis Blume Bijdr. 294.

**Ph. modesta** J. J. S. in Ic. bog. III (1906), 47, t. CCXVIII.

SO.-Borneo: Hayup im Urwalde (Winkler n. 2458, bl. im Juni 1908).

Endemisch.

## Adenoncos Blume Bijdr. 381.

**A. saccata** J. J. S. n. sp.

Caules basi ramosi, c. 15 cm longi, internodiis c. 0,45—0,6 cm longis. Folia patentia, curvata, linearia, subacuta, conduplicato-canaliculata, obtuse carinata, crassa, rigida, c. 2—2,4 cm longa, macerata c. 0,3 cm, expansa c. 0,425 cm lata, vagina tubulosa transverse rugosa. Inflorescentiae vaginas dorso ad basin perforantes, breves, flexuosae, glabrae, c. 0,8—1,1 cm longae, 3—4-florae, rachide tetragona. Bracteae rachidem semiamplectentes, triangulae, concavae, c. 0,175 cm longae. Flores c. 0,43 cm longi, 0,36 cm lati, carnosi, sepalis petalisque parallelis. Sepalum dorsale horizontale, triangulo-oblongum, in subulam longam leviter recurvam acuminatum, concavum, dorso carinatum, inervium, c. 0,34 cm longum, 0,175 cm latum. Sepala lateralia oblique triangulo-oblonga, falcatula, sursum curva, acute acuminata, concava, dorso valde carinata, carina ultra apicem producta apice erosa, 1-nervia, c. 0,5 cm longa, 0,16 cm lata. Petala minora, oblique oblonga, acutata, concava, dorso carinata, 1-nervia, c. 0,25 cm longa, 0,1 cm lata. Labellum integrum, subsigmoideum, dimidia inferiore saccatum, et intus callo magno longitudinali erecto triangulo crasso papilloso c. 0,2 cm longo donatum, extus inter saccum et laminam transverse constrictum, laminae marginibus ante saccum erectis rotundatis, apice leviter compresso conicum, subacutum, expansum ambitu obovato-quadrangulum, conico-acuminatum, c. 0,45 cm longum, 0,33 cm latum. Gynostemium c. 0,3 cm longum, clinandrio leviter concavo costa longitudinali donato, auriculis obtusis. Anthera magna, cucullata, quadribullata, breviter acuminata, truncata, c. 0,175 cm longa. Pollinia obovoideo-globosa, stipite spathulato, glandula suborbiculari. Rostellum bipartitum, laciniis oblongis. Stigma subquinquangulatum, profunde excavatum. Ovarium 6 sulcatum, c. 0,375 cm longum. Capsula sessilis, oblongo-fusiformis, c. 0,95 cm longa, flore marcido coronata.

SO.-Borneo: Sungei Tarik, im Urwalde (Winkler n. 3042, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

Von *A. virens* Bl. ist diese Art durch längere Blätter, größere Blüten, lang zugespitzte Sepalen und den großen Callus ausgezeichnet; von den anderen Arten unterscheidet sie die ungeteilte Lippe.

Nach Angabe von Dr. Hubert Winkler sind die Blüten gelblich-weiß.

## Sarcochilus R. Br. Prodr. 332.

**S. pallidus** (Bl.) Rchb. f. in Valp. Ann. VI. 500.

SO.-Borneo: ohne nähere Fundortsangabe (Winkler n. 3483).

Verbreitung: Philippinen, Mal. Halbinsel, Java, Celebes, Ambon.

Thrixispermum Lour. Fl. cochinchin. 519.

**Th. arachnites** (Bl.) Rchb. f. Xen. Orch. II. 121.

SO.-Borneo: zwischen Bandjermasin und Martapura (Winkler n. 3421, bl. im November 1908).

Verbreitung.: Philippinen, Mal. Halbinsel, Java, Celebes.

**Th.** sp.

SO.-Borneo: Hayup, im Urwalde (Winkler n. 2318, bl. im Juni 1908).

Beim Exemplar des Berliner Herbariums fehlen die Blüten.

Sarcanthus Lindl. Collect. bot. tab. 39 B.

**S. subulatus** (Bl.) Rchb. f. in Bonpl. 1857, 41.

SO.-Borneo: Hayup im Buschwald auf n. 2273 (*Nauclea*) wachsend (Winkler n. 2274, bl. im Juni 1908).

Verbreitung: Ambon, Java, Riouw, Mal. Halbinsel, Assam, Ostindien.

Cleisostoma Blume Bijdr. 362.

**C. spathulatum** Bl. Bijdr. 364.

SO.-Borneo: Hayup, im Urwalde (Winkler n. 2539, bl. im Juni 1908).

Verbreitung: Ostindien, Tenasserim, Mal. Halbinsel, Sumatra, Bangka, Java.

Trichoglottis Blume Bijdr. 359 p. p.

**T. Winkleri** J. J. S. n. sp.

Caules dependentes, serpentini, internodiis c. 1,5—2 cm longis. Folia patentia, fere linearia, apicem versus sensim angustata, basi angustata in sicco coriacea et costa media subtus prominente, c. 11,5 cm longa, 0,7—0,9 cm lata, vagina tubulosa internodium superante. Inflorescentiae ad nodos, plures superimpositae, compactae, brevissimae uniflorae, pedunculo abbreviato c. 0,15 cm longo. Bracteae breviter triangulae, acutae. Flores c. 1,55 cm longi, sepalis petalisque plus minusve reflexis. Sepalum dorsale anguste subspathulato-ovatum, acutum, supra unguem brevem latum valde concavum, 5-nervium, c. 0,74 cm longum, 0,325 cm latum. Sepala lateralia sub labello deflexa, oblique lato-elliptica, obtusa, basi angustata, margine postico recurva, 5-nervia, c. 0,7 cm longa, 0,45 cm lata. Petala lanceolata, leviter falcata, obtusa, 3-nervia, c. 0,625 cm longa, 0,16 cm lata. Labellum basi pedi gynostemii brevissimo adnatum, calcaratum, 3-lobum, sepala lateralia superans; calcar deflexum, basi labelli adpressum, curvatum, a dorso compressum, subovatum, rotundatum, sulcis c. 5 longitudinalibus 6-costatum, c. 0,3 cm longum et latum, pariete dorsali et apicali duplicato, lamella erecta latissima subquadrangula apice abrupte dilatata margine antico incrassata incurvo-subquadrilobulata glabra c. 0,2 cm lata in fauce; lobi laterales erecti, rotundati, carnosuli, c. 0,15 cm longi; lobus intermedius basi arcte recurvus, dein leviter incurvus, ambitu spathulato-obrhomboideus,

ad c. 2/5 longitudinis bifidus, c. 0,575 cm longus, expansus 0,4 cm latus, basi 0,14 cm latus, laciniis angulato-falcatis oblongis acutis c. 0,26 cm longis, inter lacinias callo magno porrecto oblongo obtuso rugoso (macerato) laciniis breviore c. 0,1 cm longo donatus, callo postice in costas 2 approximatas in ungue excavatione angusta longitudinali separatas exeunte. Gynostemium breve, crassum, c. 0,175 cm longum. Rostellum recurvum. Ovarium crassum, trigonum, 6-sulcatum, c. 0,35 cm longum.

SO.-Borneo: Batu babi, im Urwalde (Winkler n. 2796, bl. im Juli 1908).

Endemisch.

Diese Art ist sehr nahe verwandt mit *T. celebica* Rolfe, von welcher schlankere Stengel, schmale, nahezu lineare Blätter, abgerundete Seitenlappen, der am Grunde knapp zurückgebogene und den Sporen eng anliegende, stark nagelförmig verschmälerte Mittellappen mit langen, spitzen, vorgestreckten Läppchen und die sehr breite Lamelle im Spornschlunde sie trennen.

Immerhin ist es möglich, daß die Untersuchung lebender Pflanzen einem die Überzeugung geben würde, daß *T. Winkleri* besser als eine Varietät der ziemlich variabelen *T. celebica* zu betrachten wäre.

Sehr bemerkenswert ist die von Rolfe in seiner Beschreibung der *T. celebica* nicht erwähnte, doppelte Spornwand.

**Tr.** sp.

SO.-Borneo: Hayup, im Urwalde (Winkler n. 2396, im Juni 1908).

Blüten fehlen.

## Melastomataceae (A. Cogniaux u. H. Winkler).

### Melastoma L. Sp. pl. ed. 1, 389.

**M. normale** D. Don, Prodr. Fl. Nepal. 220.

SO.-Borneo: Hayup, auf Kulturland häufig. Blüten hellviolett (Winkler n. 3384, 3. Sept.).

Malay. Name: Harendong.

Im ganzen südlichen Asien und vom Malay. Archipel bis nach Neu-Guinea, Neu-Caledonien und den Salomons-Inseln verbreitet.

### Ochthocharis Bl. in Flora XIV. 523.

**O. javanica** Bl. l. c. et Mus. Bot. Lugd. I. 40.

SO.-Borneo: Kwaru, Buschwald (Winkler n. 3097, 22. Juli).

Malay. Name: Dududok utan.

Von Singapore, Java, Banka, Billiton und Tenasserim bekannt.

**O. borneensis** Bl. Mus. Bot. Lugd. I. 40.

SO.-Borneo: Pulu Kembang im unteren Barito bei Bandjermassin. 2—3 m hohe, strauchige Uferpflanze. Blätter oben stark glänzend, Blattrippen unten rot. Jungtriebe braunrot, Junglaub bräunlich. Blumenblätter weiß, ganz fein rosa überhaucht (Winkler n. 3444, 12. Sept.).

Auch aus N.-Borneo und der Molukkeninsel Buru bekannt.

**O. paniculata** Korth. in Verh. Nat. Gesch. Bot. 247, tab. 64.

SO.-Borneo: Heidewald vor Djihi. 1—2 m hoher Strauch. Blüten rosa, fast weiß (WINKLER n. 3320, 22. Aug.).

Auch in N.-Borneo und Singapore.

Driessenia Korth. in Themminck, Verh. Nat. Gesch. Bot. 251, tab. 53.

**D. Winkleri** Cogn. n. sp.

Foliis subsessilibus vel interdum brevissime pedicellatis, satis disparibus, ovato-oblongis, breviter acuminatis, basi obtusiusculis, margine undulato-subdentatis et sparse ciliatis, breviter 5-plinerviis, basi supra setosis caeteris utrinque glabratis, subtus sub lente subsparse punctulatis; cymis majusculis, fasciculatis, trichotome ramosis, laxe plurifloris; floribus longe pedicellatis; calyce glabro, tubo obconico, 4-costato, dentibus longiusculis, subulatis, petalis late ovatis, apice rotundatis et minute apiculatis; antheris basi antice appendicibus binis elongatis tenuiter capillaribus postice calcare simili auctis.

Herba circiter 1 m alta, ramis robustis, pluricostatis. Foliorum petiolus supra longe setosus, 2—12 mm longus; limbus erecto-patulus, supra intense viridis, subtus satis pallidior, 15—23 cm longus, 6—9 cm latus, nervis subtus valde prominentibus, nervulis transversalibus numerosis, distinctis. Cymae 5—7 cm longae, ramis gracillimis, elongatis, divaricatis. Pedicelli filiformes, ad medium interdum articulati, 7—15 mm longi. Calyx virescens, tubo 2 mm longo, apice fere totidem lato, dentibus patulis, 1 mm longis. Petala rosea, 6 mm longa, 5 mm lata. Staminum filamenta capillaria, 2 mm longa; antherae rectae, subulatae, $2^1/_2$ vel 3 mm longae. Stylus capillaris, 5 mm longus. Capsula depresso-subglobosa, 4 mm crassa.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Etwa 1 m hoch, die stärkeren Pflanzen verzweigt. Kelch grünlich, Krone rosa (WINKLER n. 2813, 10. Juli).

Sonerila Roxb. Fl. Ind. I. 176.

**S. Teysmanniana** Miq. Fl. Ind. Bat. Suppl. I. 320.

SO.-Borneo: Hayup, etwas nasse Stelle am Urwaldboden. Blätter oben dunkelgrün, unten hell bordeaux, die jungen mit kleinem, silbernen Hof um die Borsten. Blüten fein rosa, fast weiß (WINKLER n. 2363, 10. Juni).

Von TEYSMANN in der Provinz Palembang auf Sumatra entdeckt und bisher nur von dort bekannt.

Creochiton Bl. in Flora XIV. 506.

**C. pudibunda** (?) Bl. l. c.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Liane (WINKLER n. 2810, 10. Juli); zwischen Buntok und dem Danau Sababila. Liane; ältere Blätter unten rötlich überhaucht mit dunkel-bordeauxroten Hauptadern. Blüten weiß (WINKLER n. 3272, 21. Sept.).

Die beiden nicht sicher zu bestimmenden Nummern würden einer Pflanze angehören, die bisher nur auf Java gefunden worden ist.

### Anplectrum A. Gray, B. U. St. Expl. Exped. I. 597.

**A.? sp. n.?**

SO. Borneo: Batu babi, Urwald (Winkler n. 2798, 9. Juli).

Das Material ist für eine sichere Bestimmung zu mangelhaft.

### Dissochaeta Bl. in Flora XIV. 493 p. p.

**D. celebica** Bl. Mus. Bot. Lugd. I. 36.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kaum 1 cm starke Liane. Blüten weiß (Winkler n. 2627, 28. Juni).

Verbreitung: Penang, Malakka, Singapore, Banka, Celebes.

**D. axillaris** Cogn. n. sp. (sect. *Diplostemones*).

Ramis junioribus petiolis pedunculis calycibus foliisque subtus densissime breviterque stellato-tomentosis; foliis satis coriaceis, ovato-oblongis, breviter acuminatis, basi rotundatis, 3—5-nerviis, supra ad nervos pilosulis caeteris glabratis et scabriusculis; paniculis axillaribus, parvis, paucifloris: calycis tubo campanulato-oblongo, lobis brevissimis, late triangularibus: petalis carnosulis, latissime ovatis, acutiusculis, glabris; staminibus 8, subaequalibus.

Rami robustiusculi, teretiusculi, cinereo-fusci. Foliorum petiolus plus minusve tortuosus, 1—2 cm longus; limbus planus, supra saturate viridis, subtus sordide cinereus, 15—17 cm longus, 6—7 mm latus, nervis supra leviter impressis, subtus valde prominentibus, nervulis transversalibus paulo distinctis. Paniculae patulae, 5—6 cm longae, ramis brevibus, basi nodosis. Pedicelli robustiusculi, 3—6 mm longi. Calyx sordide cinereus, tubo teretiusculo, 12—13 mm longo, superne 8 mm lato, lobis vix 1 mm longis. Petala alba, siccitate rigida, 8—9 mm longa. Antherae lineari-subulatae, 8—9 mm longae.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik, Buschwald. Liane. Blüten weiß, kaum ins rötliche schimmernd (Winkler n. 3033, 18. Juli).

**D. gracilis** Bl. in Flora XIV. 498.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Liane. Blüten weiß (Winkler n. 2809, 10. Juli).

Auch von Java und Singapore bekannt.

### Medinilla Gaudich. in Voy. Freycin. Bot. 484, tab. 106.

**M. crassifolia** Bl. in Flora XIV. 511, non Naud.

SO.-Borneo: zwischen Buntok und dem Danau Sababila. 0,5—1 m hoher Busch. Kelch grünlich-weiß, orange angehaucht, durchscheinend; Krone weiß, durchscheinend. Frucht bräunlich-orange (Winkler n. 3262, 21. Sept.).

Verbreitung: Java.

**M. dispar** Cogn. n. sp.

Caule simplici, densissime longeque piloso; foliis valde disparibus, membranaceis, brevissime petiolatis, acutis, basi obtusis, margine denticulatis, 5-nerviis, supra sparse longeque setosis, subtus longe denseque pilosis

praecipue ad nervos, majoribus oblongis, minoribus anguste ovatis; pedunculis axillaribus, breviusculis, filiformibus, sparse longeque pilosis, 1-floris vel rarius paucifloris; floribus parvis, 4-meris; calyce glabro, tubo campanulato-ovoideo, 4-costato, limbo dilatato, minutissime 4-denticulato; petalis obtusiusculis; staminibus 8, antheris lineari-subulatis, connectivo basi vix producto, antice appendicibus 2 elongatis setiformibus instructo, postice calcare simillimi aucto.

Caulis erectus, teretiusculus, circiter 75 cm altus. Foliorum petioli longe denseque pilosi, 2—12 mm longi; limbi patuli, supra intense virides, subtus viridi-cinerei, majores 8—10 cm longi et 3—3 $1/2$ cm lati, minores 2—4 $1/2$ cm longi et 14—22 cm lati. Pedunculus patulus, subrectus, superne minutissime bibracteolatus, 2—2 $1/2$ cm longus. Calyx rubescens, 2—2 $1/2$ mm longus, apice 3 mm latus. Petala alba, 6—7 mm longa. Staminum filamenta 3 mm longa; antherae rectae, 3 vel 4 mm longae. Stylus tenuiter filiformis, subrectus, 6—7 mm longus. Bacca subglobosa, 4 mm crassa.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Etwa 0,75 m hoch, kleine Bestände bildend. Kelch rötlich, Krone weiß (Winkler n. 2812, 10. Juli).

Pachycentria Bl. in Flora XIV. 519.

**P. tuberculata** Korth. in Verh. Nat. Gesch. Bot. 246, Tab. 63.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Epiphyt. Blumenblätter weiß, durchscheinend, innen am Grunde mit zwei kurzen, breiten, unten zusammenlaufenden roten Längsstreifen. Früchte gelblich-grün, mit bräunlicher Backe (Winkler n. 2619, 28. Juni).

Außer von Borneo auch von Singapore bekannt.

**P. elliptica** Bl. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 23.

SO.-Borneo: Kwaru, epiphytisch auf Mangrovebäumen. Blüten weiß (Winkler n. 3076, 21. Juli).

**P. macrorhiza** Becc. var. **acuminata** Becc. Malesia II. 238.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Epiphyt. Blüten weiß (Winkler n. 2287, 5. Juni); Heidewald vor Djihi. Epiphyt. Blätter unten etwas bordeauxrot. Früchte grünlich-gelb mit rotem Kelch (Winkler n. 3327. 22. Aug.).

Von Beccari in Sarawak gesammelt.

**P. microsperma** Becc. l. c. 238, tab. 58, fig. 1—9.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Epiphyt. Blüten weiß (Winkler n. 2374, 10. Juni).

Verbreitung: Sarawak (Beccari).

Kibessia DC. Prodr. III. 196.

**K. azurea** DC. l. c. 196.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Häufiger, 6—8 m hoher Unterholzbaum. Blüten schön azurblau samt dem Kelchbecher, der sich aber bald nach dem Verblühen in grün verfärbt (Winkler n. 2311, 7. Juni).

Verbreitung: auch in Java und Sumatra.

Pternandra Jack in Malay. Misc. II. Nr. VII. 60.

**Pt. capitellata** Jack l. c.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. 4—5 m hohes Bäumchen. Früchte weißgelb (Winkler n. 2564, 22. Juni); zwischen Batu babi und Lumowia. Liane? Blüten ganz fein rosa, fast weiß (Winkler n. 2814, 10. Juli).

Von Tenasserim durch die Malayische Halbinsel bis Celebes verbreitet.

**Pt. paniculata** Bth. in Wall. Cat. n. 4080.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kleiner Baum. Blüten weiß (Winkler n. 2249, 31. Mai; n. 2304, 7. Juni).

Malay. Name: Mampolo.

Verbreitung: Penang, Malakka, Banka, N.-Borneo.

Memecylon L. Sp. Pl. ed. I. 349.

**M. pergamentaceum** Cogn. in DC. Monogr. Phan. VII. 1151.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kleiner Baum (Winkler n. 2461, 15. Juni).

Von Beccari in Sarawak gefunden.

**M. myrsinoides** Bl. Mus. Bot. Lugd. Bat. I. 356.

N.-Borneo: Sarawak (Beccari n. 774).

Auch aus Java und Celebes bekannt.

## Rubiaceae II. (Th. Valeton.)

(cf. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 44 [1910], 542.)

Ophiorhiza L. Sp. Pl. ed I. 150.

**O. stenophylla** Val. n. sp.

Herba parva gracilis erecta subsimplex, vix 10 centim. alta glaberrima. Caulis teres in sicco fere 1 mm crassus; internodia 5—10 mm longa. Stipulae minutissimae integerrimae, circ. 0,25 mm longae, in nodis novellis e basi lata anguste trigonae, mox abortivae. Folia brevi-petiolata, lanceolato-linearia versus apicem sensim attenuata, submucronata, basi sensim attenuata, herbacea, in sicco supra olivacea subtus albicantia, costa media imprimis supra prominula; nervi laterales subtus obtecti, supra prominuli, sat distantes, oblique patuli, proxime marginem adscendenti-confluentes et nervum intramarginalem sistentes. Folia, cum petiolis brevissimis, 50—75 mm longa, circa medium 4—3 mm lata. Pedunculi terminales et in axillis superioribus pauciflori (1—3-flori). Flores desunt. Capsula semilunaris superne breviter alata, nervis inconspicuis, medio ± 2 mm alta, 8 mm lata.

N.-Borneo: (Beccari 976 in Herb. Petrop.).

Obgleich Blüten fehlen, ist die Pflanze durch die Blattgestalt usw. so vollkommen kenntlich, daß ich nicht anstehe, sie als neue Art zu diagnostizieren. Wegen der fast abortiven Nebenblätter gehört sie wahrscheinlich in die Verwandtschaft von *Ophiorhiza Mungos* L.

Jackia Wall. in Roxb. Fl. ind. ed Carey II. 321.

**J. ornata** Wall. l. c.

N.-Borneo: (Beccari n. 2706 in Herb. Petrop.).

Uncaria Schreb. Gen. I. 125.

**U. pedicellata** Roxb. Fl. ind. I. 250.

N.-Borneo: (Beccari n. 798 in Herb. Petrop.).

Acranthera Arn. ex Meissn. Gen. 162.

**A. monantha** Val. n. sp.

Caulis repens teres sublignosus, 5 mm crassus, ascendens, pars supraterranea vix 100 mm longa; internodiis valde abbreviatis, circ. 5 mm longis. Folia ad apicem caulis approximata, longe petiolata, obovato- et elliptico-lanceolata, utrinque acuta, vel apice acute subacuminata, crasse membranacea, supra siccando fusca, glabra, costae basi puberulo-sericeo excepta, subtus pallidiora sericeo-puberula imprimis ad venas, margine brevissime pubera. Costa media basi lata in petiolum transeuns, in sicco leviter bisulcata; nervi laterales utrinque 6—8 alternantes, prominuli, erecto-arcuati et inferiores superiores plus minus amplectentes; venae laxe reticulatae, colore pallide et indumento sat conspicuae haud prominentes, venulae nullae. Lamina 130—160 mm longa, 50—65 mm lata. Petioli applanati sericeo-puberuli, 40—25 mm longi, 2,5 mm lati. Stipulae magnae obovato-oblongae acutae, dorso sericeo-puberulae, superiores 21 mm ongae, 7 latae.

Flos solitarius stricte terminalis, inter foliorum par summum jam adultum oriundus (gemma nunc deficiente vel inconspicua), stipulis involucratus, longe pedunculatus. Pedunculus squamulis linearibus 2—3 mm longis ima basi obsessus, 38 mm longus, nunc compressus. Ovarium a pedunculo distinctum vix ullum, ille sub sepalis leviter dilatatus. Calyx ad basin usque 5-partitus, sepalis lineari-lanceolatis, 17 mm longis 2 mm latis, acutissimis, glandulis interlobularibus haud conspicuis. Corolla campanulata ima basi constricta, 28 mm longa, circ. 13 mm lata, 5-loba, lobis ovatis apice subcucullato-acutiusculis, circ. 7 mm longis, extus sericeopuberula intus glabra. Stamina 20 mm longa, filamentis longis anguste linearibus, ima basi connatis et corollae basi adnatis. Antherae lineares (9 mm longae) basi bilobae, apice in apiculum brevem obtusum productae, marginibus et basi pilis densis tenerrimis dense barbatae et inter se cohaerentes. Stylus (rudimentarius?), columnam excavatam centralem filamentis connexum sistens. Stigma fusiforme? Flos ♀ et fructus desunt.

N.-Borneo: (Beccari n. 3154 in Herb. Petrop.).

Tarenna Gaertn. Fruct. I. 139, tab. 28.

**T. Winkleri** Val. n. sp. — *T. mollis* Val. in Engl. Bot. Jahrb. Bd. 44, 558, haud *Stylocoryne mollis* Wall. — Arbor tomentosa. Ramuli ultimi quadrangulares rufo-tomentosi Folia petiolata elliptica et obovato-elliptica, breviter acute acuminata basi obtusa vel rotundata vel brevi-acuta, margine in sicco recurva, rigide subcoriacea, supra in sicco fusca et parce hirsuta demum deglabrata, subtus rubro-olivacea, rufo-hirtotomentosa, costa et nervis velutino-tomentosis. Nervi laterales utrinque 8—13 supra valde impressi, subtus prominentes, erecto-patuli, leviter vel vix arcuati, prope marginem ascendentes; venae transversae supra impressae subtus valde prominulae, dense conspicue reticulatae. Folia majora 170—225 mm longa, 90—100 mm lata, saepe minora. Petioli 3—8—12 mm longi. Stipulae magnae ovato-lanceolatae acuminatae, rufo-hirtae, 15 mm longae. Corymbi terminales internodiis abbreviatis cum foliis diminutis suffulti, foliis dimidio breviores, a basi inde tripartitae, ramis longe pedunculatis iteratim trichotomis, ramis secundariis divergentibus. Bracteae stipuliformes. Pedunculus corymbi mediani 20—30 mm longus, pedunculi laterales compressi nunc 40—50 mm longi. Flores subsessiles circ. 14 mm longi. Ovarium semiglobosum rufo-hirsutum, calyx parvus obtuse 5-dentatus hispidus, cum ovario 3 mm longus. Corolla tubulosa, in alabastro subclavata, extus tota sericeo-tomentosa; tubus 12 mm longus 1 mm latus, lobi elliptici, apice truncati inaequaliter exsculpti, tubo plus dimidio breviores, 5 mm longi. Tubus in alabastro intus parce villosulus, faux et limbi lobi glabri. Antherae fauce insertae, filamentis glabris, dorso prope basin affixae, lineares, 4, 5—6 mm longae. Stylus teres medio leviter incrassatus appresse hirtus; stigma anguste fusiforme glabrum; discus parvus annularis. Placentae parvae peltatae, semiglobosae, ovulis in quoque loculo 18—20, suberectis. Fructus globosi in sicco 5 mm diam. breviter coronati, glabrescentes. Pulpa nulla. Semina nunc 12 in quoque loculo, irregulariter trapezoidiformia, valde rugulosa, circ. 1,5 mm diam., pulpa nulla.

Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2315; Beccari n. 193, in Herb. H. Bog.); am Fuß des Gunung Kenepai (Hallier n. B. 1440; Nieuwenhuis n. 690.) — (Haviland u. Hose).

Die Art hat Ähnlichkeit mit *Tarenna mollis* (Wall.) Val. (Wall. Cat. 8454, King Materials III, p. 202, ist aber schon durch die sehr verschiedene Behaarung sowie durch das unterseits stark hervortretende Adernetz leicht von derselben zu unterscheiden. Bei *T. mollis* (Wall.) Val. ist das Adernetz unsichtbar, die Haare sind sehr lang und abstehend, wie auch von Hooker F. P. I. III p. 104 angegeben wird.

Gardenia Ellis in Philos. Trans. LI. P. 2. 935.

**G. tubifera** Wall. in Roxb. Fl. ind. ed. Carey II. 562.

N.-Borneo: (Beccari n. 3250 in Herb. Petrop.).

**G. anisophylla** Jack var. **subsessilis** Val. in H. WINKLER, Beitr. in Engl. Bot. Jahrb., Bd. 44, p. 558. — *Randia Beccarii* KING et GAMBLE in Flora Mal. Pen. III, p. 100 (1904) (nomen tantum).

N.-Borneo: (BECCARI n. 760 in Herb. Petrop.).

Die von KING und GAMBLE zitierte und ohne Beschreibung mit dem Namen *Randia Beccarii* belegte Nummer 760 BECC. = 3420 HAVIL. und HOSE war mir bei der Bearbeitung der WINKLERschen Pflanzen unbekannt. Als ich in Buitenzorg die zitierten Nummern vergleichen konnte, erwiesen sie sich als weibliche (einblütige) Exemplare der von mir als *G. anisophylla* var. *subsessilis* beschriebenen Varietät. In Buitenzorg fand ich außerdem eine beträchtliche Zahl Formen und verwandte Arten der polymorphen Formengruppe *G. anisophylla*, zum größten Teil in Borneo aber auch in Sumatra, Banca, Celebes von TEYSMANN, HALLIER, NIEUWENHUIS gesammelt.

Ich gebe hier eine Übersicht derselben, möchte aber zuvor noch folgende Bemerkungen über diese interessante, aber etwas schwierige Art machen. Zuerst ist zu konstatieren, daß meine Auseinandersetzung über die Zugehörigkeit der Art zur Gattung *Gardenia* (l. c. p. 559) sich als nicht stichhaltig erwiesen hat.

Ich fand nämlich in typischen Exemplaren aus der Insel Riouw sowohl den Eierstock als die reifen Früchte vollkommen zweifächerig, mit einer dünnen Scheidewand, welcher beiderseits die zu einen festen Klumpen verklebten Samen angewachsen sind. Auch Früchte von anderen Formen aus verschiedenen Standorten zeigten sich alle (entgegen der Beschreibung WALLICHS in Roxb. Fl. Ind. II. p. 561) als vollkommen zweifächerig und denjenigen von *Randia tomentosa* DC. gleich. Die Art wäre also von diesem Gesichtspunkte aus eine echte *Randia*. Meine früher gemachte Beobachtung, daß der Eierstock in den zweigeschlechtlichen oder abortu ♂ Blüten einfächerig ist mit 2 bis 3 an kurzen Septen befestigten Samenleisten, konnte ich jedoch auch jetzt wieder an verschiedenen Exemplaren bestätigen. Die Unhaltbarkeit der Unterscheidung der Gattungen *Gardenia* und *Randia* in ihrer gegenwärtigen Begrenzung ist hiermit luce clarius erwiesen. Ich werde hierüber an anderer Stelle weitere Bemerkungen publizieren. Eine zweite Beobachtung gilt der für *G. anisophylla* var. *subsessilis* konstatierten Polygamie der Blüten; es zeigte sich nun, daß mit dieser Polygamie auch eine gewisse Dimorphie der Infloreszenz bei dieser Varietät zusammengeht, indem die fruchtbaren Blüten nicht wie die ♂ in verzweigten Dolden stehen, sondern einzeln oder zu wenigen zusammen. Auch die Blüten sind einigermaßen dimorph, indem die Kelche in den weiblichen Blüten viel mehr ausgebildet sind. Bei dem Typ konnte ich diese Dimorphie nicht konstatieren, und finde sie auch nirgendwo erwähnt. Die verzweigten Infloreszenzen bringen hier sicher auch reife Früchte hervor. Dennoch sind an den fruchttragenden Exemplaren die Früchte immer einzeln oder zu zweien

gestellt, es fällt also jedenfalls die übergroße Zahl der Blüten ab. Vielleicht kommen auch einzeln stehende fruchtbare Blüten vor. Durch diese Eigenschaft würde die Art (entgegen Hooker) gerade in die Gattung *Gardenia* in die unmittelbare Nähe von *G. campanulata* gehören, und nicht zu *Randia*, wo Hooker sie ihres Habitus wegen hineinversetzt hat.

### Übersicht der Varietäten von *Gardenia anisophylla* und verwandten Arten:

**G. anisophylla** Wall. **genuina.**

Arbor parva molliter villosa vel tomentosa, inermis foliis valde disparibus magnis, petiolatis, obovatis, cuspidatis, versus basin angustatis, pubescentia variabili; nervis prominentibus, venis conspicuis parallelibus transversis. Stipulae in vaginam bilabiatam vel saepe lateraliter fissam connatae intus hirsutae. Cymae compositae densiflorae valide breviuscule pedunculatae. Flores pedicellati polygami, albi. Calyx tubulosus apice subtruncatus dentibus 5 parvis subulatis, villosus. Corolla coriacea, 12—20 mm diam., lobis oblongis tubum aequantibus. Stamina fide King in tubi basi inserta. Ovarium vulgo biloculare placentis axilibus vel parietalibus (septis incompletis). Drupa forma varia globosa vel ellipsoidea tomentella, calycis tubo coronata, adulta semper leviter costata (juvenilis laevis) fere semper bilocularis. Pericarpium tenue, endocarpium tenue duro-lignosum.

Malacca, Sumatra: (Forbes! n. 3088); Riouw (Teysmann! n. 18678 fructif., 19363 mascula).

**G. anisophylla** Jack. var. **macroptera** Val. — *Gardenia? macroptera* Miq. Ann IV. p. 236. — Stipulae et gemmae quam in typo longiores densius hirsutae. Folia novella utrinque dense sericeo-tomentosa; adulta supra pilosula. Nervi laterales utrinque saepe 18. Cetera genuinae.

Borneo: (Teysmann et de Vriese in Herb. L. B. et Herb. Bog.. bl.; Nieuwenhuis in Herb. bog.).

**G. anisophylla** Wall. var. **celebica** Val.

Folia subsessilia subtus in nervis et venis hirsuto-pubescentia. Folia novella hirsuto-tomentosa. Stipulae gemmarum connatae vaginatae extus parce hirsuto-strigosae. Fructus 1—2 pedunculo communi axillares brevipedunculati, omnes subglobosi abrupte rostrati, primo hirtelli demum glabrati, quam in typo minores circ. 22 mm longi et crassi, pericarpium et endocarpium tenuia. Flores ignoti, cetera genuinae.

Celebes bei Bonthain: (Teysmann n. 14486 in Herb. Bog.).

Dem Typ sehr ähnlich, aber durch die kleinen runden Früchte und die fast sitzenden Blätter bemerkenswert.

**G. anisophylla** Jack. var. **polyneura** Val.

Folia magna subspathulato-obovata subsessilia basi obtusa vel acuta. Nervi laterales densi, utrinque prominentes et hirtelli utrinque 22—30. Inflorescentiae femineae uni- vel pauciflorae. Flores (jam deflorati) solitarii

e pedunculo brevi modice pedicellati, calycis tubus basi constrictus valde elongatus lobi magni subfoliacei circ. 10 mm longi post anthesin accrescentes. Pedunculi breves pedicelli 5—15 mm longi Fructus juvenilis nunc 15 mm longus 10 mm crassus apice attenuatus, calyx campanulatus 15 mm longus ad medium usque 5-fidus lobis magnis subfoliaceis. Fructus nunc omnes globosi 35 mm diam., calyce abrupto coronati. Endocarpium tenue.

W.-Borneo: Liong-gagang (HALLIER n. B. 2881, Origin. in Herb. L. B. et Herb. Bog.).

Obgleich Blüten fehlen, hat die Pflanze eine so große Ähnlichkeit mit *G. anisophylla* Jack, daß sie sicher in dieser Formengruppe unterzubringen ist. Die außerordentliche Ausbildung des Kelches sowie die stark gerippten Blätter machen sie jedoch zu einer ausgeprägten Varietät.

**G. anisoptera** Jack. var. **subsessilis** Val.

Folia subsessilia basi obtusa vel rotundata. Stipulae quam in typo longiores, vulgo lateraliter fissae. Inflorescentiae dimorphae: Masculae et hermaphroditae densissime ramosae, multiflorae, pedunculatae vel subsessiles, flores sessiles. Flores iis genuinae valde similes sed antherae fauci haud basi tubi insertae. Flores fertiles (♀ an ☿?) vulgo solitarii in axillis superioribus. Calycis dentes quam in typo et in fl. ♂ longiores. Drupa genuinae similis, endocarpio duro, pericarpio tenui, costis haud valde prominentibus.

Borneo: (WINKLER n. 2563, 2916, 3339; BECCARI n. 760; HAVILAND et HOSE n. 3420 in Herb. Bog. specimina ♀, NIEUWENHUIS, fructiferum in Herb. Bog.).

Die Blätter sind zuweilen sehr groß, bis 400 mm lang, die Früchte länglich bis kugelrund an demselben Zweig, 35—50 mm lang bei einer Breite von 30 mm. Ebenso wie beim Typ sind Endocarp und Pericarp beide dünn. Vielleicht sollte diese Varietät wohl besser als Art aufgefaßt werden, insbesondere wenn sich der Unterschied in der Insertion der Antheren als konstant erweisen möchte.

**G. affinis** Val. n. sp.

Arbor parva polygamo-dioica habitu *Gardeniae anisophyllae* Jack. Gemmae ovatolanceolatae, complanatae, ferrugineo-sericeae, 12—25 mm longae. Folia nunc modice et nunc brevissime petiolata disparia obovato-oblonga lata subabrupte acuminata apice acute submucronata, basi acuta vel (in foliis brevi-petiolatis) interdum obtusa, coriacea, siccando fusco-ochracea supra nitidula glabra (costa media appresse tomentosa), subtus imprimis in nervis et venis haud dense strigoso-puberula. Nervi laterales utrinque 14—16, arcuato-patuli supra impressi, subtus prominentes, venae transversae prominentes. Folia in ramis florentibus usque ad 260 mm longa 115 mm lata, vulgo minora. Petioli 5—15 mm longi ferrugineo-tomentosi. Flores masculi vel hermaphroditi, in axillis defoliatis vel in apice ramulorum abbreviatorum fasciculati, breviter pedicellati, aperti non visi. Alabastra 12 mm longa teretia apice obtusa; calyx campanulatus 4 mm longus brevis-

sime acute 5-dentatus. Flores feminei (anthesi peracta) in axillis superioribus subsolitarii, stipula vaginata bracteati (ut in *G. anisophylla*), modice pedicellati. Calyx tubuloso-campanulatus supra ovarium haud attenuatus, laciniae tubo dimidio breviores, lineares, patentes, recurvi. Flores sericeo-puberuli. Ovarium uniloculare dissepimentis incompletis placentis 2 subparietalibus (in axi contiguis), ovalis bene evolutis. Fructus subglobosus glabrescens calyce brevi truncato coronatus, 40 mm longus, 35 mm latus, vel oblongus 40 mm longus 22 mm latus in vivo laevis, in sicco crasse numeroso-reticulato-costulatus: pericarpio crasso, fibris crassis numerosis pertenso, endocarpio tenui lignoso; vulgo ut videtur bilocularis. Semina generis.

Borneo: Landak (TEYSMANN n. 19306), Soengei Sambas (HALLIER n. B 1083), Amai Ambit (HALLIER n. B 2337), Goenoeng Klam (HALLIER n. B 2448).

Die Art gehört zur Formengruppe *G. anisophylla* Jack und hat folgende Merkmale mit derselben gemein: Allgemeiner Habitus, ungleichpaarige Blätter, Blattgestalt und Nervatur, cymöse axilläre männliche oder gemischte Inflorescenzen und einzel- oder armblütige fruchttragende Inflorescenzen, unvollständige Ovarialsepta; Fruchtbau im allgemeinen. Sie unterscheidet sich durch die typische spärliche Blattbehaarung, die hellbraune Farbe der getrockneten Blätter, welche in allen Exemplaren konstant ist, die oberseits scharf eingedrückten Nerven, die unverzweigte (gebüschelte) Infloresccnz, das dünne Endocarpium und das von sehr dicken Fasersträngen durchzogene Pericarpium.

Zu derselben Formengruppe gehören noch zwei Arten aus Britisch-Indien, *Gardenia Sikkimensis* (Hookf.) Val. = *Randia Sikkimensis* Hookf. F. B. J. III, 114, aus dem Himalayagebirge, und *Gardenia Scortechinii* (King und Gamble) Val. = *Randia Scortechinii* Kat. G. Flora Mal. Pen. III, p. 100, aus Malakka.

## Diplospora DC. Prodr. IV. 477.

**D. cuspidata** Val. n. sp. incomplete cognita.

Glaberrima. Ramulus gracilis internodiis elongatis compresso-quadrangularibus, 50 mm longis, 3—4 latis, 2 crassis, cortice laevi. Partes novellae siccando nigrescentes. Stipulae trigonae obtusae persistentes liberae, basi lata cum basi petiolorum connatae. Folia longiuscule pedunculata elliptica, superne late rotundata et obtuse cuspidato-acuminata, versus basin cuneato-attenuata et in petiolum decurrentia, coriacea, nitidula, siccando sordide ochracea. Costa media supra impresso-sulcata subtus prominens. Nervi laterales utrinque 7—8 erecto-patuli, leviter arcuati et confluentes subtus valde prominuli. Venae subhorizontales, irregulariter clathratae et sat dense reticulatae, prominulae. Folia circ. 180 mm longa, 80 lata, petioli teretes supra valde complanati 20 mm longi. Flores abortu ♂? in axillis binis cymoso-conglomerati, pedunculus crassus brevissimus dichotomus ramis brevissimis cymosis nunc 7-floris. Flores subsessiles laterales, bracteolis minutis ovario appressis crassiusculis involucrati. Calyx cupularis circ. 2 mm altus, 4-dentatus, dentibus brevissimis latis. Corolla hypocrateriformis, coriacea. Tubus brevis latus (4 mm longus, 2,5 latus), lobi tubo 3-plo longiores, marginibus a basi inde recurvis late lineares patentis-

simi, faux ad insertionem staminum dense hirsuto-barbatus. Stamina erecta, demum tota exserta, filamenta late laciniosa, 2—3 mm longa, 1 lata. Antherae elliptico-oblongae 3,53 mm longae, dorsifixae, quadriloculares, connectivo lato dorsali, loculis linearibus leviter curvatis margini connectivi adnatis antrorsis. Stylus crassus clavatus (alabastro tantum visus): stigma bilobum. Ovarium biloculare? ovula minuta pauca?

N.-Borneo: (Beccari in Herb. Petrop. sine numero).

Diese nicht mit einer Herbarnummer versehene Art ist augenscheinlich noch unbeschrieben und schon durch die Blätter gut kenntlich. Sie ist nahe verwandt mit *D. malaccensis* Hookf. und *D. Beccarii* King et Gamble. Letztere Art, welche zufolge King und Gamble im Beccarischen Herbar durch die Nummern 300 und 2062 vertreten ist, unterscheidet sich unmittelbar durch abgerundete Blattbasis und allmählich zugespitzte Blattspitze. *D. malaccensis* ist durch viel kleinere Blüten und Blätter viel mehr verschieden. — Die Blüten scheinen durch Abort eingeschlechtlich, wie bei *D. malaccensis*.

Timonius DC. Prodr. IV. 461.

**T. flavescens** Bak. Fl. maurit. 144, var. foliis tenuioribus paullum diversa.

N.-Borneo (Beccari n. 1382 in Herb. Petrop.).

**T. lasianthoides** Val.

N.-Borneo: (Beccari n. 751 in Herb. Petrop.).

Prismatomeris Thw. in Hook. Kew Journ. VIII. 268 tab. 7A.

**P. glabra** (Korth.) Val. in Engl. Bot. Jahrb. Bd. 44, 569.

N.-Borneo: (Beccari n. 1825 in Herb. Petrop.).

## Cucurbitaceae (A. Cogniaux u. H. Winkler).

Melothria L. Sp. Pl. ed. I. 35.

**M. leucocarpa** Cogn. in DC. Monogr. Phan. III. 601; var. **triloba** Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 626.

SO-Borneo: Hayup, Buschwald (Winkler n. 2267, 2. Juni).

Verbreitung: Der Typus in Vorder-Indien weit verbreitet und von dort bis zu den Molukken; die Varietät von Bengalen, der Mal. Halbinsel und den Philippinen bekannt.

**M. maderaspatana** (L.) Cogn. l. c. 623. — *Cucumis maderaspatanus* L. Sp. pl. ed. I. 1012.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2174, 25. Mai).

Verbreitung: Von der W.-Küste des trop. Afrika bis nach Osten und durch das indisch-mal. Gebiet bis Australien.

**M. javanica** Cogn. l. c. 625.

SO.-Borneo: Hayup, Buschwald (Winkler n. 2246 und 2268, Mai und Juni bl.). — O.-Borneo: Long Sele. (Schlechter n. 13494).

Malay. Name: katimun tikus.

Verbreitung: Java, Amboina.

**M. marginata** Cogn. l. c. 593.

O.-Borneo: Long Waham (SCHLECHTER n. 13402).

Von Java, Sumatra, Malakka bekannt.

Momordica L. Sp. Pl. ed. I. 1009.

**M. charantia** L. l. c. var. **abbreviata** Ser. in DC. Prodr. III. 311.

SO.-Borneo: Hayup (WINKLER n. 3484, 3. Sept.).

Verbreitet in den Tropen und Subtropen der ganzen Erde, in Amerika wahrscheinlich eingeführt.

Trichosanthes L. Sp. Pl. ed. I. 1008.

**T. cucumerina** L. l. c.

SO.-Borneo: Hayup. Blüten weiß (WINKLER n. 2173, 25 Mai).

Von Vorder-Indien bis Java verbreitet.

**T. bracteata** Voigt Cat. hort. Calc. 58.

SO.-Borneo: Hayup, Buschwald, Früchte scharlachrot (WINKLER n. 2266, 31. Mai).

Verbreitung: Vorder-Indien, Sumatra, Java, Timor, Borneo, Celebes.

Gymnopetalum Arn. in Hook. Journ. of Bot. III. 278.

**G. cochinchinense** Kurz in Journ. As. Soc. Beng. Bd. 40, part. 2, 57.

O.-Borneo: Savari Sida (SCHLECHTER n. 13340). — Long Waham (SCHLECHTER n. 13545).

Gynostemma Bl. Bijdr. 23.

**G. pedata** Bl. l. c.

SO.-Borneo: Muarah Uja. Buschwald (WINKLER n. 2667, 5. Juli).

Malay. Name: padja api. Wird auf Brandwunden gelegt.

Verbreitung: Java, Borneo, Sumatra, Vorder-Indien, China, Japan.

**G. Winkleri** Cogn. n. sp.

Dioica; ramis junioribus petiolis pedunculis calycibusque densiuscule breviterque villosis; foliis trifoliolatis; foliolis rigidiusculis, ovato-lanceolatis, subtus ad nervos nervulosque brevissime et densiuscule pilosis caeteris utrinque glabris laevibusque, acutiusculis vel breviter acuminatis, margine rotundato-crenulatis et minute apiculatis, intermediis basi late cuneato, lateralibus extrinsecus rotundatis; calyce brevissime sparseque hirtello; petalis anguste ovatis, breviter acuminatis, subsparse breviterque papillosis.

Rami gracillimi, profundiuscule sulcati. Petiolus gracilis, sulcatus $1^1/_2$—3 cm longus; petioluli divergentes, 3—4 mm longi. Foliola supra intense viridia, subtus paulo pallidiora, intermedium 6—$7^1/_2$ cm longum, 3—$3^1/_2$ cm latum, lateralia 4—$5^1/_2$ cm longa, 2—[illegible] cm lata, valde asymmetrica; nervi subtus valde prominentes. Cirrhi subfiliformes sulcati, pilosuli. Paniculae masculae elongatae, angustae, valde diffusae, ramis filiformibus, divaricatis, satis ramulosis; pedicelli capillares, 1—2 mm longi. Calycis tubus 1 mm latus; dentes patuli, lineares, 1 mm longi. Petala viridia, integerrima, 1- nervia, $1^1/_2$ mm longa, $^3/_4$ mm lata. Paniculae femineae 8—12 cm longae, ramis crassioribus. Ovarium brevissime denseque pilosum. — Affinis *G. laxae* Cogn.

SO.-Borneo: Zwischen Kundim baru und Batu babi. Dünne Liane. Blüten grün (WINKLER n. 2757, 8. Juli).



Schade

Teufelsgrund bei Wehlen: Eingang zur Teufelsschlüchte.
Felsblock in der Mitte mit Taylori-Facies.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

# Pflanzenökologische Studien an den Felswänden der Sächsischen Schweiz.

Von

**Friedrich Alwin Schade.**

Mit 6 Fig. im Text, 13 Fig. im Anhang und Taf. VII.

Die auffallendste Erscheinung im Gebiete der weithin wohlbekannten Sächsischen Schweiz sind die steilen Felswände, die in den Gründen sowohl wie auf den Höhen das Landschaftsbild vollkommen beherrschen. Recht verschiedenartig ist der Anblick, den sie gewähren. Völlig nackt und kahl erscheinen die einen, schon aus der Ferne erkennbar an ihrer hellen meist gelblich-weißen Färbung, mit Flechten mehr oder weniger bedeckt die anderen. In nächster Nähe aber, und dies namentlich in den Gründen, haben sich wieder andere in ein prachtvoll grünes Gewand gehüllt. Zahlreiche Moosarten bedecken dann oft lückenlos den Fuß der Felsen. Ja selbst hoch oben über der Talsohle sind sie z. T. wieder zufinden. In einzelne Glieder aufgelöst, gleich Vorposten vor dem Feinde, lassen sie den Kampf ums Dasein ahnen, den auch sie zu führen gezwungen sind.

Floristisch zwar ist das Gebiet durch die eifrige Tätigkeit zahlreicher Sammler in älterer und neuerer Zeit wohlbekannt. Es sei nur an Rabenhorst erinnert. Der gesetzmäßigen Verteilung der einzelnen Florenelemente aber und ihrer Ökologie hat bisher nur O. Drude[1]) liebevolle Aufmerksamkeit geschenkt. Doch bezog sie sich mehr auf die phanerogamische als kryptogamische Pflanzenwelt.

Die Verhältnisse der letzteren näher kennen zu lernen, insbesondere ihre räumliche Verteilung an den Steilwänden der Gründe und Höhen in den Hauptzügen festzustellen und in ihren Lebenshaushalt

1) O. Drude, Der hercynische Florenbezirk. 1902.
—— Die kartographische Darstellung mitteldeutscher Vegetationsformationen. 1907.
—— Pflanzengeographische Karten aus Sachsen. Mitt. d. Vereins f. Erdkunde zu Dresden 1908, Heft 7.

einen tieferen Einblick zu gewinnen, war eine sehr anziehende Aufgabe, zu deren Lösung die folgenden Zeilen einen Beitrag liefern sollen.

---

# I. Teil.

## Die Flora der Steilfelsen und horizontalen Gipfelplatten.

### A. Die Beschaffenheit des Gebietes.

Ehe wir uns der Pflanzenwelt selbst zuwenden, ist es nötig die allgemeine Beschaffenheit des Gebietes, in dem sich die Untersuchungen abspielten, zu schildern.

In geologischem Sinne haben wir es fast ausschließlich mit Ablagerungen der oberen Kreide zu tun, die in Sachsen und Böhmen als sog. Quadergebirge auftreten und im besonderen dem Cenoman und Turon angehören. Das letztere spielt die Hauptrolle und gliedert sich in mehrere Stufen, deren wichtigste Inoceramus Brongniarti als Leitfossil führt. Sie selbst setzt sich hauptsächlich aus zwei Schichtkomplexen zusammen, deren unterster aus glaukonitischen Sandsteinen besteht, während der oberste als Brongniartiquader bezeichnet wird. Zwischen beide schieben sich hier und da sandige Pläner ein. Überlagert wird der Brongniartiquader teilweise noch von Scaphitenton und oberstem Quadersandstein, deren heute verstreute Reste sich wohl einst zu einer ausgedehnten Decke zusammenschlossen.

Als die cretaceischen Sedimente über den Meeresspiegel emportauchten, bildeten sie zweifellos eine weite einheitliche Hochfläche, die aber alsbald wieder der Zerstörung anheim fiel. Heftige Sonnenbestrahlung und starke Abkühlung, die Sprengwirkung des gefrierenden Wassers, der Aufprall der Regentropfen, die lösende Tätigkeit des versinkenden und die mechanische Arbeit des fließenden Wassers, alle diese Kräfte vereinigten sich und lockerten das an sich nur lose Gefüge des Gesteins. Von Süden her kommend nagte sich die Elbe immer tiefer in den Untergrund ein und schuf sich so ihr enges und steilwandiges, cañonartiges Durchbruchstal. Von beiden Seiten aber strebten ihr zahlreiche kleinere Wasserläufe zu, deren Rinnen sich entsprechend dem Haupttal mehr und mehr vertieften und die Hochplatte in immer kleinere Klötze zersägten. So haben Erosion und Denudation den einstigen Zusammenhang zerstört und die auflagernden Schichtenkomplexe soweit abgetragen, daß der Brongniartiquader heute fast überall den obersten Horizont bildet. Sie schufen, unterstützt durch die eigentümliche horizontale und vertikale Klüftung des Gesteins, die engen tiefen Schluchten der »Gründe« und die Steilmauern der wuchtig emporstrebenden »Steine«, ein typisches Tafelgebirge[1]. Tektonische Veränderungen

[1] Eingehendere geologische und geographische Schilderungen in: A. v. Gutbier, Geognost. Skizz. a. d. sächs. Schweiz. 1858.

führten schließlich dazu, daß sich heute das Sandsteingebiet keilartig von Südosten her zwischen Lausitzerbergland und Erzgebirge einschiebt.

Zahlreiche, oft bis zu 120 m tiefe Täler mit meist lotrecht emporstrebenden Steilfelsen durchfurchen den Brongniartiquader. Vielfach ist ihre Tiefe auch geringer. So beträgt z. B. an der Einmündung des Uttewaldergrundbaches in den Zscherrgrund der Höhenunterschied zwischen Talsohle und oberster Felskante kaum 45 m. Je nach ihrer Enge oder Weite werden sie im Volksmunde als Schlüchte oder Gründe bezeichnet.

Vielfach ist der Fuß der Felsen im Verwitterungsschutt vergraben, der mit steiler Böschung von der Talsohle emporsteigt und, als Fußhang bezeichnet, das zweite Charakteristikum des Gebietes darstellt. Bald ragen langausgedehnte mauergleiche Wände aus ihm hervor, dann wieder erscheinen sie in einzelne Klippen und Pfeiler und völlig isolierte Felstürme aufgelöst, alle aber an ihrer Oberfläche, soweit sie freiliegt, durch die nie ruhende Tätigkeit der Atmosphärilien ihrer scharfen Ecken und Kanten beraubt und glockenförmig abgerundet. Mächtige Felsblöcke sind in die Tiefe hinabgestürzt und bedecken die Schutthalde oder bilden auf der Talsohle ein wirres Blockwerk, das dem fast überall vorhandenen Grundbache den Weg versperrt und ihn zwingt sich zwischen und unter ihm einen neuen zu bahnen. Meist freilich, namentlich in den kleineren Gründen, die ausschließlich dem Sandsteingebiete angehören, führt er nur zur Regenzeit Wasser. Naht die sommerliche Trockenheit, dann versiegen infolge zu geringen Zuflusses seine Wasser, und der Bach löst sich creekartig in einzelne Wasserstellen auf, bis auch sie verschwinden. Sowie aber starke Gewitterregen niedergehen oder die Zeit der Schneeschmelze gekommen ist, füllt sich sein Bett wieder, und tosend führen die trüben Fluten große Mengen von Sand und größeres Felsgeröll mit sich, häufig genug Weg und Brücke zerstörend.

Während der sterile Sandboden der Hochfläche meist nur Kiefern und niedriges Buschwerk trägt, sind die Schutthalden und die noch feuchtere Talsohle von schlanken Fichten und Tannen besiedelt, unter die sich an besonders nassen Stellen auch Eiche, Ahorn und Schwarzerle mischen. In den engen Schluchten fehlen die Böschungen, aber hoch oben auf schmalem Felssims mit schwacher Humusdecke hat hier und da eine Fichte oder Tanne festen Fuß gefasst. Ihre Klammerwurzeln dringen tief in die Spalten und Klüfte hinein, und kerzengerade strebt der schlanke Stamm an der Felswand empor.

---

Erl. z. geol. Spez.-Kart. d. Königr. Sachs., bearb. unter Leitung v. H. Credner.
Hettner, Gebirgsbau und Oberflächengest. d. sächs. Schweiz. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volksk. II. Bd., 4. Hft.) 1884.
—— Die Felsbildungen der sächs. Schweiz. Geogr. Zeitschr. 1903, p. 608 ff.
—— Wüstenformen in Deutschl.? Geogr. Zeitschr. 1910, p. 690 ff.

Als beste Karte kommen die Meßtischblätter in Betracht, herausgeg. von der Abteilung für Landesaufnahme des Kgl. Sächs. Generalstabes im Maßstabe 1 : 25000.

Lotrecht erheben sich die Felsen, aber meist nicht glatt und einheitlich, sondern, abgesehen von der vertikalen Zerklüftung, durch horizontale Spalten in einzelne, mehr oder weniger dicke Bänke mit vorspringenden Gesimsen zerlegt. Zahlreiche Schichtfugen durchziehen horizontal oder nur schwach geneigt den Brongniartiquader. Sie boten der Verwitterung günstige Angriffspunkte, und grenzten an sie etwa Schichten mit reichlicherem tonigen Bindemittel, dann ging deren Zerstörung umso rascher vor sich, während eisenschüssige Lagen ihr starken Widerstand entgegensetzten und als Leisten und Simse hervortreten. Auf ihnen konnte sich Humus anhäufen, der dann meist von Farnen, gewöhnlich *Aspidium spinulosum*, besiedelt ist, oder tiefe Rasen von *Polytrichum commune* ziehen sich auf ihm entlang. Häufig haben sich in dem von ihnen vorbereiteten Boden Heidelbeere und Heidekraut eingenistet. Ja sogar Torfmoose bedecken nicht selten mit dicken Polstern die triefend nassen Gesimse. Denn das in den Sandstein einsickernde Wasser sammelt sich in den Schichtfugen, zumal über feinkörnigen und tonigen oder eisenschüssigen und daher schwer durchlässigen Horizonten. Es folgt ihrer Neigung und tritt dann an den Felswänden zutage, um ständig das Gestein zu berieseln. Nur zur Zeit der höchsten sommerlichen Trockenheit versiegt es, wenn die Zufuhr durch Sickerwässer fehlt. Diese Rieselstreifen sind meist schon von weitem erkennbar, besonders an ihrer gelbbraunen Farbe, da sie oft von *Diatomeen* besiedelt sind. Im übrigen ist das bergfeuchte Gestein namentlich an den Wänden mit N-Lage bis zu 20 m und höher hinauf mit zahlreichen Laub- und Lebermoosen bedeckt, häufig mit eingestreuten Flechten, Farnen, Heidekraut- und Heidelbeersträuchern, die in größeren Moosrasen und darunter verborgenen Felsspalten wurzeln.

Die Felsen dagegen, die der vollen Sonnenglut ausgesetzt sind, erscheinen nackt und kahl oder beherbergen fast ausschließlich Flechten, von denen die Schwefelflechte besonders auffällig hervortritt.

Im Gegensatz zu den Gründen herrscht auf den Höhen der kahle oder nur von Flechten bekleidete Fels vor. Die wichtigsten Gipfel sind der Lilien-, König-, Pfaffen-, Papst- und Gorischstein, die beiden Zschirnsteine u. a. Sie alle zeigen dasselbe Bild, einen mächtigen, allerdings schon stark verwitterten und durch Klüfte zerspaltenen Felsklotz mit mauergleichen, am Lilienstein z. B. über 60 m hohen Steilfelsen, die sich aus einem hohen steilgeböschten Schuttkegel erheben. Der Fußhang ist rundum von der Forstkultur in Beschlag genommen und trägt im Süden Kiefern, im Norden dagegen meist Fichten. Während die südlichen nur an wenigen begünstigten und nur dem suchenden Auge bemerkbaren Stellen einige Moose bergen, dagegen zahlreichen Flechten noch ein Fortkommen bieten, sind die unteren von Bäumen beschatteten Teile und Schluchten auf der Nordseite mit zahlreichen Moosen bedeckt. Die höher gelegenen Felswände freilich sind meist ebenfalls kahl.

## B. Charakter und Gliederung der Felsenflora nach den natürlichen Standorten.

Die kryptogamische Pflanzenwelt namentlich der Gründe weist infolge des feuchtkühlen Klimas trotz ihrer relativ niedrigen Lage zwischen etwa 150—250 m montanen Charakter auf, der sich deutlich in der Gegenwart zahlreicher der Bergregion angehörender Moose ausprägt, wie z. B. von *Schistostega osmundacea* W. u. M., *Tetradontium Brownianum* Schwg., *Rhabdoweisia fugax* Br. u. Sch., *Fissidens crassipes* Wils., *Thamnium alopecurum* Br. u. Sch., *Plagiothecium undulatum* Br. u. Sch., *Dichodontium pellucidum* Schimp. u. a.[1]).

Bei der folgenden Schilderung soll es sich aber nicht darum handeln eine vollständige Liste aller vorkommenden Kryptogamen oder ihrer Standorte aufzustellen, als vielmehr gewisse immer wiederkehrende Züge herauszuheben und damit eine Gliederung nach den natürlichen Standorten zu geben, wie sie an den Felswänden und größeren, in Lage und Beschaffenheit mit jenen übereinstimmenden Felsblöcken anzutreffen ist.

Die Standorte lassen sich in drei Gruppen einteilen: 1) bergfeuchte Felsen, 2) überrieselte Felsen, 3) trockene Felsen, jede mit ihrer charakteristischen Besiedelung, sodaß man von ebensoviel Pflanzenvereinen oder -gesellschaften sprechen könnte, die z. T. auch in anderen ähnlichen Gebieten, aber in verschiedener Zusammensetzung aufzutreten scheinen[2]).

### 1. Besiedelung der bergfeuchten Felsen.

Als bergfeucht sind in den Gründen fast alle Felsen mit N-Lage zu bezeichnen und umsomehr, je näher sie sich der Talsohle befinden oder je stärker sie beschattet sind. Die Felswände erscheinen auch an der Oberfläche gleichmäßig feucht, aber ohne daß das Wasser herabtropft. Sie sind in ihren unteren Teilen meist von zahlreichen Moosen, teilweise auch von Feuchtigkeit liebenden Flechten bedeckt. Oft zeigen aber Orte anscheinend gleicher Beschaffenheit und in nächster Nähe von einander eine auffällige Verschiedenheit der herrschenden Arten, wobei es sich aber stets um solche handelt, die anderwärts wieder vielfach miteinander vergesellschaftet sind. So erhalten häufig sehr ausgedehnte Gebiete der Felswände gewissermaßen ein besonderes Gesicht, daß auch an anderen ähnlichen in derselben charakterischen Ausbildung widerkehrt, eine Erscheinungsweise, die sich auch an überrieselten bez. trockenen Felsen in entsprechender Weise bemerkbar macht und im folgenden als Facies bezeichnet werden soll.

---

1) Vergl. O. Drude, Der Hercynische Florenbezirk. 1902, p. 478/79.

2) Ferd. Quelle, Göttingens Moosvegetation. Diss. 1902.

### a. Pellia-Facies.

*Pellia epiphylla* (Dill.) Gottsche ist sehr regelmäßig am Grunde der Felswände zu finden. Aber während sie auf feuchtem Boden und humusreichen Felssimsen dicht gedrängt wächst, sodaß die jungen Teile des Lagers über den älteren weiter leben und dadurch polsterähnlich gewölbte Decken bilden, ist an senkrechten Flächen jeder *Thallus* mit seinen breiten, unregelmäßig dichotom verzweigten Lappen einzeln der Unterlage angedrückt. Dadurch kommt ein sehr gleichmäßiger radiärer Bau zustande. Besonders gern nimmt sie flache Vertiefungen in Besitz und steigt dann häufig mehrere Meter über die Talsohle empor. Am üppigsten aber gedeiht sie, wenn sie zeitweise oder gar ständig von herabtropfendem oder verspritzendem Wasser benetzt wird. Dann ist ihr Wuchs lockerer, die Thalluslappen schmäler und länger, und ihre Enden biegen sich wagrecht vom Felsen ab. An einer derartigen Stelle fand sich in ihrer nächsten Umgebung *Aplozia lanceolata* (L.) Dum. f. *prolifera* Breidl. mit ganz ähnlichem Wuchse, aber zahlreiche Brutzellen tragenden Pseudopodien. Auch *Diplophyllum albicans* (L.) Dum., *Scapania nemorosa* (L.) Dum., *Dicranella heteromalla* Schimp. und *Mnium hornum* L. sind gelegentlich mit ihr vergesellschaftet. Entsprechend locker ist der Wuchs der *Pellia* auch auf regelmäßig betropften Felssimsen. Ihre Farbe ist ein umso helleres Grün, je feuchter der Standort ist, während an stark belichteten Stellen die kurzen breiten Thalluslappen stark rot oder fast violett erscheinen. *P. epiphylla* fruchtet von allen Lebermoosen im Gebiete am reichlichsten, doch anscheinend stets nur auf Simsen und am Boden, nie an senkrechten Flächen. Auch auf der Nordseite der »Steine« ist sie an Orten von ähnlicher Beschaffenheit zu finden.

### b. Conocephalus-Facies.

An vielen Stellen ist *Pellia epiphylla* durch *Conocephalus conicus* Dum. vertreten. Sie scheinen sich gegenseitig fast auszuschließen. Aber letzterer flieht nasse oder gar berieselte Stellen. An den wenigen Orten, da er doch an solchen auftritt, deuten alle Anzeichen darauf hin, daß das herabtropfende Wasser erst seit kurzem diesen Weg gefunden hat oder ihn nur vorübergehend nimmt. In seinem Wuchse kommt er der *Pellia* insofern nahe, als er in ähnlicher Weise die Steilfelsen und Simse besetzt, aber seine Thalluslappen sind bedeutend länger, weniger dicht gedrängt. Seine Lager erreichen oft einen großen Umfang und zeigen besonders an senkrechten Flächen einen noch viel ausgesprochener radiären Bau. Vielfach ist die Mitte zum großen Teil abgestorben, während am Rande die dadurch isolierten Thalluslappen, sich regelmäßig dichotomisch gabelnd, nach außen weiter wachsen. Häufig sind im Innern des alten Lagers schon wieder junge in der Entwickelung begriffen. Infolge des radiären Wuchses bleiben zwischen den einzelnen Lappen größere Lücken, die oft von anderen

Arten besiedelt sind. Z. B. wurden gefunden: *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum., *Calypogeia trichomanis Corda, Plagiothecium silvaticum* (Huds.) Br. Sch. G. und *Dicranella heteromalla* Schimp. Entwickelte *Sporogone* wurde nur wenige beobachtet.

Ähnliches Wachstum besitzt auch *Marchantia polymorpha* L. Aber sie ist an Felswänden nur selten zu finden und tritt gegenüber den beiden genannten Arten vollkommen in den Hintergrund.

### c. Calypogeia-Facies.

*Calypogeia trichomanis* Corda (Kantia tr. (L.) S. F. Gray[1]) ist das verbreitetste Lebermoos im Elbsandsteingebirge und ebenfalls für die unteren Teile feuchtschattiger Felswände charakteristisch. Häufig bildet es auch auf dem Boden und von ihm lückenlos auf den Felsen übergehend ausgedehnte geschlossene Decken. Da die jungen Generationen auf den absterbenden weiter leben, erreichen sie häufig eine ziemlich bedeutende Dicke, besonders auf humusreichen Felssimsen. Nur selten findet sich ein Begleiter eingestreut, z. B. einzelne Pflänzchen von *Dicranella heteromalla* Schimp., *cerviculata* Schimp. oder *Dicranodontium longirostre* Schimp. Am Rande der Rasen liegen die einzelnen Stämmchen in ihrer ganzen Länge dicht dem Felsen an und zeigen eine sehr regelmäßige, fast dichotom erscheinende Verzweigung. Die Pflanze verträgt eine sehr starke Beschattung, dann leben aber die Pflänzchen weit von einander getrennt. Sehr häufig sind an den Felswänden einzelne Stellen stark ausgewittert, sodaß enge, mehr oder weniger halbkugelige, aber auch bis $^1/_2$ m tiefe Höhlungen entstanden sind, in deren Hintergrunde *C. trichomanis* fast stets als alleiniger Bewohner zu finden ist. Selbst an den kahlen südlichen Felswänden der Berge wird man sie an derartigen Stellen selten vergeblich suchen. Trotz dieser weiten Verbreitung konnte nirgends geschlechtliche Vermehrung beobachtet werden. Wohl aber sind in den älteren Rasen mit Ausnahme der Randzone an Pseudopodien stets zahlreiche Brutzellen entwickelt. Unter dem Stereomikroskop fällt übrigens auf, daß auf der Oberfläche der Blätter jede Zelle uhrglasartig emporgewölbt ist.

### d. Diplophyllum-Facies.

In bräunlichgrünen dichten Rasen überzieht *Diplophyllum albicans* (L.) Dum. vielfach quadratmetergroße Felsflächen. Der primäre Stengel kriecht am Felsen hin in einer dünnen aus abgestorbenen Teilen und Sandkörnchen bestehenden Humusschicht. Von ihm erheben sich senkrecht zur Felsfläche zahlreiche zweireihig beblätterte sekundäre Stengel, meist so

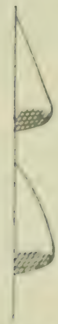
1) Nomenklatur im allgemeinen nach Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien. Bei Abweichungen stehen die dort gebrauchten Namen in Klammer.

dicht, daß nur in seltenen Fällen noch z. B. *Dicranella cerviculata* und *heteromalla* sich zwischen ihnen einnisten können. Sehr häufig ist es auch an nassen Stellen anzutreffen, ebenso an stark beschatteten Orten. In letzterem Falle sind die sekundären Stengel sehr kurz und stehen weit von einander entfernt. Entwickelte Sporangien wurden nur wenige gefunden, häufiger am Ende sekundärer Stengel und der benachbarten Blätter entstehende Brutzellen.

Vielfach findet man ganze Felswände mit braunen abgestorbenen Rasen, die von dem schwarzen Lager einer Flechte, *Cystocoleus rupestris* (Pers.) Thweites, übersponnen sind und den Eindruck erwecken, als ob sie berußt seien. Ab und zu findet man aber darunter noch ein grünes lebensfähiges Pflänzchen des Mooses. Es ist noch nicht klar, ob sich *Cystocoleus* erst nach dem Absterben der Rasen ansiedelt, oder ob diese nicht vielmehr durch das Überwuchern der Flechte erst des an und für sich schon geringen Lichtes beraubt und erdrückt werden. Jedenfalls ist es eine auffällige und häufige Erscheinung, sodaß man fast von einer besonderen Facies sprechen könnte.

### e. Taylori-Facies.

Kein anderes Moos tritt in den engen tiefen Gründen durch seine Größe und äußere Erscheinung so stark hervor wie *Aplozia*[1]) *Taylori* (Hook.) (*Mylia Taylori* (Hook.) S. F. Gray). Sie bildet geradezu die Charakterfacies. Auch auf der Nordseite der Berge ist sie, aber nur selten, zu finden, z. B. vereinzelt am Pfaffen- und Gorischstein. In den Gründen bildet sie auf horizontalen und geneigten Flächen ausgedehnte, oft quadratmetergroße dunkelgrüne Decken. An senkrechten Felswänden dagegen erscheint sie stets in einzelnen bis 10 cm tiefen, an stärker beleuchteten Orten purpurrotbraun oder sogar violett gefärbten polsterähnlichen Rasen, deren horizontale Ausdehnung die vertikale stets um das Mehrfache übertrifft und 30—40 cm erreicht.


Fig. 4.

Ihr Bau ist überall der gleiche. Im vertikalen Querschnitt besitzt jeder ältere Rasen die Form eines halben fallenden Wassertropfens, wie die beigefügte Skizze andeuten mag. Von der höchsten Erhebung flacht er sich nach oben zu allmählich ab, indem die Stämmchen kürzer werden und aus ihrer zur Unterlage senkrechten Stellung am Rande in eine parallele übergehen. Diese liegen dem Felsen dicht an und sind mit ihren zahlreichen Rhizoiden fest in ihm verankert. Nach unten dagegen fällt der Rasen steil ab und ist regelmäßig abgestorben, erkennbar an der braunen

1) Nach K. Müller in seinem inzwischen vollendeten Werke: »Die Lebermoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz«, 1. Abt. 1906—1911, p. 781 ff. als *Leptoscyphus Taylori* (Hook.) Mitten zu benennen.

Färbung (i. d. Skizze schraffiert). Eine Felswand, die in günstiger Lage bis zu 20 m über der Talsohle mit zahlreichen *Taylori*-Rasen bedeckt ist, bietet daher einen merkwürdig zerrissenen Anblick. Die Tropfenform der Rasen ist z. T. auf mechanische Ursachen zurückzuführen, z. T. findet sie in der ganzen Entwickelung derselben ihre Erklärung. Bei der Neubesiedelung einer senkrechten Fläche müssen sich die einzelnen Pflänzchen dem Felsen anschmiegen. Bei weiterem Wachstum schieben sich zwischen und über sie in großer Zahl vorhandene Seitensprosse. Durch Absterben der unteren entsteht allmählich eine dünne Humusschicht. Da aber das Wachstum der *A. Taylori* an senkrechter Fläche hauptsächlich nach oben und den Seiten vorwärts schreitet, müssen sich die älteren, doch immer weiter wachsenden Sprosse gewissermaßen aneinander stauen und schließlich gegenseitig in eine zur Unterlage senkrechte Stellung drängen. An der Unterseite stirbt der Rasen allmählich ab und verliert den festen Zusammenhang mit der Felswand, weshalb sich der untere Teil älterer Rasen meist leicht von der Unterlage zurückklappen läßt. Sie werden also größtenteils von den Pflänzchen am oberen flachen Rasenrande in ihrer hängenden Lage erhalten, was aber nur dadurch möglich ist, daß die einzelnen Sprosse des ganzen Rasens durch ihre außerordentlich zahlreichen Rhizoiden innig miteinander verflochten und zu einem einheitlichen Ganzen verbunden sind. Dadurch, daß der auf der Unterseite sich bildende Detritus allen Unebenheiten des Felsens dicht anliegt, werden noch zahlreiche Stützpunkte geschaffen, deren Bedeutung nicht unterschätzt werden darf. Dies geht besonders daraus hervor, daß Rasen, die von ihrer Unterlage zurückgebogen worden waren oder aus anderen Gründen nicht mehr ihre ursprüngliche Lage inne hatten, meist in kurzer Zeit ihren Halt verloren und zu Boden sanken. Dasselbe tritt auch häufig ein, wenn infolge heftiger Regengüsse oder auflastenden Schnees dauernd ein für die natürliche Elastizität der Rasen zu großer Druck ausgeübt wird. Dann zerreißen sie unterhalb des oberen Randes, und der untere Teil stürzt in die Tiefe, weshalb man nach längeren Regenperioden oder rasch eingetretener Schneeschmelze am Fuße der *Taylori*-Wände regelmäßig einen Saum herabgesunkener Rasen findet, die am Boden häufig wieder in eine günstige Lage gelangt auf sekundärer Unterlage anscheinend noch lange weiter leben können. Die an der Felswand verbleibenden Reste aber dürften wieder den Ausgangspunkt neuer Rasen bilden.

Auch die weiter unten behandelten *Gloeocystis*-Schleime scheinen den Untergang mancher Rasen zu verschulden, indem sie sich im oberen randlichen Teile ansiedeln und durch Quellung ihrer Gallerthüllen die einzelnen Pflänzchen vom Felsen abdrängen.

Interessant ist die Neubesiedelung der freiwerdenden Felsflächen. Während bei einer raschen und gewaltsamen Zerstörung der *Taylori*-Rasen immer einige Pflänzchen zurückbleiben und die Rasenbildung von neuem

beginnen können, der Ort also von derselben Art behauptet wird, sind an Stellen, wo *A. Taylori* mit anderen Arten vergesellschaftet ist und ihre Rasen nur langsam abblättern, diese in der Regel ihre Nachfolger. Namentlich *Rhabdoweisia fugax* und *Calypogeia trichomanis* kommen hierfür in Betracht, die sich ja sehr häufig als unmittelbare Begleiter anschließen und sofort ihre Vorposten unter die absterbenden und sich loslösenden Rasen vorschicken. Abgesehen von ihrem niedrigen Wuchse sind sie anderen Arten gegenüber infolge ihres geringen Lichtbedürfnisses ganz besonders im Vorteil im Kampfe um den Wohnplatz. Zweifellos erfolgt diese Neubesiedelung auch durch vom Wind oder Regenwasser verbreitete Sporen bez. Brutzellen.

*Sporogone* wurden vielfach beobachtet. Aber die Vermehrung geht durchaus nicht nur auf geschlechtlichem Wege vor sich, wie z. B. von Warnstorf [1]) behauptet wird. Wenigstens habe ich wiederholt zahlreiche Brutzellen gefunden. Sie entstehen am Rande der Blätter des Sproßgipfels und gehen aus den Blattzellen durch häufig hefeartige Sprossung hervor. Sie sind meist zweizellig und elliptisch, doch fand ich auch vereinzelt langgestreckte 3- und 4-zellige [2]).

Übrigens besitzt auch *A. Taylori* außer den großen Eckknoten sehr häufig knotenförmige Verdickungen der Zellwände besonders am Grunde älterer Blätter, sodaß sie nicht als besondere Artmerkmale für *A. anomala* in Anspruch genommen werden können.

### f. Rhabdoweisia-Facies.

Gleich *Calypogeia* verträgt auch *Rhabdoweisia fugax* Br. u. Schimp. sehr starke Beschattung und bedeckt große Flächen der Felswände mit ihren zierlichen niedrigen, polsterartigen Räschen, die sich oft zu einem gleichmäßigen Überzug zusammenschließen. Begleiter fehlen dann meistens, sonst sind als häufigste *Diplophyllum albicans* und *Dicranella heteromalla* zu nennen. Auch an nassen Felsen ist *Rh. fugax* zu finden, aber hier stehen die Räschen einzeln und weit von einander entfernt. Ähnlich wie *Calypogeia*, wenngleich nicht so häufig, ist sie auch auf Bergeshöhen anzutreffen, besonders auf überdachten Simsen. Hier bildet sie dichte hohe polsterartige Rasen, welche die Nische meist in ihrer ganzen Ausdehnung ausfüllen. Vielfach sitzen sie auch auf der Unterseite des überragenden Felsens selbst, und die meist sehr zahlreichen *Sporogone* wachsen dann senkrecht nach unten. Sie scheinen nicht im geringsten geotropisch zu reagieren. Ihre nach oben eingerollten Blätter sind oft der Aufenthaltsort von Algen z. B. *Mesotaenium chlamydosporum* De Bary.

1) Warnstorf, Leber- und Torfmoose. 1903, p. 145.

2) Vergl. K. Müller, a. a. O.

### g. Dicranella-Facies.

Zwei weitere charakteristische Erscheinungen sind *Dicranella heteromalla* Schimp. und *cerviculata* Schimp. Sie sind zwar häufig miteinander vergesellschaftet, doch bevorzugt die erstere die feuchtschattigen Gründe, während die andere auch an südlichen, längere Zeit besonnten Felsen noch zu finden ist. Beide kommen gelegentlich auch an nassen Orten in den Gründen vor, dann aber anscheinend steril, während sonst beide reichlich fruchten. Doch scheint es, als ob *D. cerviculata* auf den Höhen, besonders der Nordseite reichlicher Sporangien ausbildet, sich überhaupt besser entwickelt als in den Gründen. Hier bedecken beide häufig große Felsflächen, aber meist einander ausschließend. *D. heteromalla* bildet an sehr schattigen, feuchten Felsen Überzüge, die aus zahlreichen, niedrigen und deutlich von einander getrennten Räschen bestehen. An günstigeren Orten, besonders an schrägen Flächen werden die Rasen höher und schließen sich zu dichten Überzügen zusammen, deren Oberfläche leicht gewellt ist. Die sichelförmig meist nach unten gekrümmten Blätter lassen die Rasen oft schön seidenglänzend erscheinen. Sporangien werden in großer Zahl gebildet.

*D. cerviculata* bildet gewissermaßen die stellvertretende Facies in höheren Lagen, aber auch in den Gründen bedeckt sie oft große Flächen. Sie ist schon aus der Ferne durch ihre hellere gelblichgrüne Färbung von *D. heteromalla* zu unterscheiden. Die Räschen sind durchweg niedriger und stehen locker und gleichmäßig nebeneinander. Häufig z. B. im Uttewaldergrunde sieht man in ihnen einzelne Pflänzchen fast reihenweise von der Unterlage losgelöst und zwischen den benachbarten stecken, als ob sie herausgezupft worden seien. Dies ist das Werk einer Insektenlarve der Gattung *Tipula*. Die Species konnte nicht festgestellt werden, da keine gut erhaltenen *Imagines* zu erlangen waren. Sie oder wenigstens nahe Verwandte sind auch in ähnlich geschlossenen Beständen von *Dicranodontium aristatum* Schimp. z. B. in der Teufelsschlüchte anzutreffen, sowie unter den dünnen Überzügen von *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum. und *media Lindb.*

In freierer Lage, besonders auf humusreichen Felssimsen der Höhen mit Nordlage bildet *D. cerviculata* ebenfalls dicht gedrängte Überzüge und reichliche Sporangien.

### h. Georgia-Facies.

Schon Milde[1]) bezeichnet *Georgia pellucida* (L.) Rabenh. als charakteristisch für die Sandsteingebirge. Auch in unserem Gebiete bildet sie einen wesentlichen Bestandteil der Felsenflora. Sie ist überall verbreitet,

1) Milde, Bryologia Silesiaca. 1869, p. 244.

doch entwickelt sie sich am üppigsten in den schattigen Gründen, wo ganze Felswände von ihr bekleidet sind. Am auffälligsten wird diese Facies dadurch, daß zu Zeiten große Flächen absterben und rotbraun erscheinen, während benachbarte sich ihr frisches Aussehen bewahrt haben. Die Ursache konnte noch nicht einwandfrei festgestellt werden. Tatsache ist aber, daß die abgestorbenen Pflanzen fast stets mit grauen Flechtensoredien dicht bedeckt und häufig untereinander durch Pilzfäden spinnwebenartig verbunden sind. *G. pellucida* bewohnt mit *Calypogeia* u. a. auch sehr schattige Orte, wo sie nur kurze entfernt stehende Stämmchen ausbildet. Auf den Bergen sucht sie ganz ähnliche Schlupfwinkel auf wie *Calypogeia*, die sie häufig gemeinsam bewohnen.

Die Vermehrung scheint ausschließlich auf ungeschlechtlichem Wege durch die bekannten linsenförmigen Brutknospen vor sich zu gehen. Wie die Gattungen *Oedipodium* und *Tetradontium* bildet auch *G. pellucida* sog. Protonemablätter. Zweifellos sind diese zungen- oder breitspatelförmigen Anhangsorgane des Protonema an den dunklen Standorten für die Photosyntese von großer Bedeutung, wie schon Correns[1]) dargelegt hat. An ihrem Grunde entstehen Knospen, aus denen sich erst die Stämmchen entwickeln. Die Protonemablätter sind zwischen den abgestorbenen gebräunten Pflanzen regelmäßig in großer Zahl vorhanden, sodaß das Gebiet von derselben Art behauptet wird. Auch bei *Georgia* sind die Blattzellen uhrglasartig vorgewölbt.

### i. Odontoschisma-Facies.

*Odontoschisma denudatum* (Nees) Dum. bewohnt im Gebiete fast ausschließlich die Steilfelsen. Auf den Talseiten mit Nordlage steigt sie bis zum obersten Talrand empor, aber auch in Südlage ist sie häufig anzutreffen, doch nie an von der Sonne lange bestrahlten Orten. Dagegen bieten ihr hier enge, kaum schulterbreite Spalten mit nach W, O oder N gerichteten Wänden Unterkunft. Charakteristisch ist diese Facies auch für die Nordseite der Höhen, wo sie fast regelmäßig von *Diplophyllum minutum* (Crantz) Dum. und einer eigentümlichen Form von *Mastigobryum trilobatum* Nees begleitet ist.

Die Rasen von *Odontoschisma* erreichen oft große Ausdehnung und finden sich besonders in den flachen Vertiefungen der Felswände. Ihre Vermehrung scheint nur auf vegetativem Wege vor sich zu gehen. Fast jeder einzelne Spross biegt sich wie bei *Calypogeia* knieförmig von der Felswand ab und trägt zahlreiche gelblichgrüne Brutzellen, die der ganzen Facies eine auffallend helle Färbung verleihen. An feuchtschattigen Felsen

1) C. Correns, Über d. Brutkörp. d. *Georgia pellucida* u. d. Laubmoos überhaupt. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 13, p. 420.

Abb. außer in Engler-Prantls Nat. Pflanzenfam. auch in Lotsy, Vortr. über Bot. Stammesgeschichte. 1909, II. Bd., 249, ebda. p. 794 weitere Zitate.

in den Gründen aber fehlen sie häufig. Dann sind die Rasen nur dünn und die Sprosse liegen vollkommen dem Felsen an.

An den exponiertesten Stellen erscheinen die Rasen oft wie verbrannt und die Sprosse erheben sich nur wenig über die verhältnismäßig dicke Detritusschicht. Die fast kreisförmigen hohlen Blätter bilden infolge ihrer dachziegelförmigen Anordnung mit den Stämmchen einen fast allseitig geschlossenen Kanal, zweifellos ein Mittel zu starke Verdunstung zu verhindern. Geschlechtliche Vermehrung wurde nirgends beobachtet.

### k. Cladonia-Mischfacies.

Kleinere Bestände der oben geschilderten Faciesbildner bedecken häufig auch in bunten Wechsel große Felsflächen. Am stärksten tritt dabei wieder *Aplozia Taylori* hervor, aber ihre Rasen sind oft klein und niedrig, infolgedessen ohne den charakteristischen Bau. Zu ihnen gesellen sich, an den einzelnen Orten sehr verschieden, andere sehr verbreitete Moose wie *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum., *media* Lindb., *serriflora* Lindb., *Lepidozia reptans* (L.) Dum., *Lophozia ventricosa* Dum. und *incisa* Dum., *Dicranodontium longirostre* Br. u. Sch. und *aristatum* Schimp., aber auch *Diplophyllum minutum* (Crantz) Dum., *Lepidozia setacea* (Web.) Mitt. und *Mastigobryum trilobatum* Nees, um nur die wichtigsten zu nennen. Dazu kommen zahlreiche *Cladonia*-Lager, die sich in den größeren Moosrasen niederlassen, aber nie zur vollen Ausbildung gelangen, sodaß ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Art sehr unsicher ist. Ferner treten auf *Parmelia physodes* (L.) Ach. und *Cornicularia aculeata* Schreb. sowie *Bryopogon jubatum* (L.) Link und *Sphaerophorus fragilis* L. Den Felsen unmittelbar aber besiedelt die feuchtigkeitsliebende *Icmadophila aeruginosa* (Scop.) Trev.

### l. Pannaria-Facies.

Vielfach schon in nächster Nähe von *Odontoschisma* oder an noch höheren und exponierteren Stellen sind die noch deutlich bergfeuchten Felsen in Nordlage häufig mit dünnen zusammenhängenden Flechtenkrusten überzogen. Auch auf den Talseiten mit Südlage sind sie an schwach feuchtem Gestein zu finden, an Stellen, die durch den Schatten der Bäume den größten Teil des Tages gegen direkte Besonnung geschützt sind. Die Krusten besitzen eine braune, zuweilen grünlich oder gelblich angehauchte Färbung, sind vielfach tiefrissig gefeldert und fühlen sich bei stärkerem Druck feucht und schwach schmierig an. Meist folgen sie in horizontalen Streifen den flachen Vertiefungen des Gesteins. Die Flechte gehört der Gattung *Pannaria*[1]) an, doch ist eine genaue Bestimmung nicht möglich, da noch keine reifen Sporen gefunden wurden. Recht charakteristisch ist die Facies wieder für die Nordseite der Berge z. B. des Liliensteins. Sie bildet

---

1) Nach frdl. briefl. Mitt. des Herrn Prof. Dr. BACHMANN-Plauen.

den Übergang von den starkfeuchten von Moosen besiedelten zu den trockenen kahlen oder nur flechtenbewachsenen Felsen.

Von den bei der *Cladonia*-Mischfacies erwähnten Moosen sind die Cephalozien und Lophozien durch häufige Brutzellenbildung ausgezeichnet. Außer ihnen spielen in der Besiedlung der Felsen noch *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum., *Scapania nemorosa* (L.) Dum. und zahlreiche andere eine bedeutende Rolle.

Vor allem aber ist besonders bemerkenswert *Mastigobryum trilobatum* Nees, das in einer eigenartigen, bisher anscheinend noch nicht bekannten Form auftritt, die sich in erster Linie durch Kleinheit und ihren der Unterlage stets parallelen Wuchs auszeichnet. An feuchten schattigen Felsen der Gründe, aber auch auf den Höhen liegen die dichotom verzweigten, dachziegelartig beblätterten Sprosse dem Felsen einzeln und nur locker an. Sie sind bedeutend kleiner als bei der normalen bodenbewohnenden Form, bei der er von Blattrand zu Blattrand 4 mm und breiter ist. Hier dagegen beträgt die Breite nur 2 mm, die Farbe ist gelblichgrün, und regelmäßig sind die Zellwände braun gefärbt. Auf humusreicheren Simsen, aber auch an freien Steilfelsen bildet das Moos höhere, dichte Rasen aus kurzen, flachen, sich übereinander schiebenden Sprossen. Dieser Bau ist ebenfalls von höchster ökonomischer Bedeutung. Denn zwischen den Blättern der einzelnen Sprosse werden ansehnliche Wassermengen längere Zeit kapillar festgehalten[1]), wie sich am taufrischen Morgen oder nach Regen jederzeit feststellen läßt. Während die übrigen Moose längst schon wieder äußerlich abgetrocknet sind, erscheint *Mastigobryum* immer noch nass.

Je exponierter die Lage, umso brauner sind die Zellwände, und die vielfach von *Cladonia*-Lagern durchsetzten, teilweise auch von *Parmelia physodes* besiedelten Rasen sehen wie verbrannt aus. Zudem wird die Pflanze immer winziger, die ganze Breite eines erwachsenen Sprosses beträgt schließlich kaum noch 1 mm. Während bei der Hauptform die Zellen weit und dünnwandig sind und nur schwache Eckverdickungen besitzen, sind sie bei vorliegender Form sehr klein und in den Ecken sehr stark verdickt. Besonders auffällig aber ist, daß auch der Durchmesser der Zellwände am Blattrande besonders nach der Spitze zu sehr groß ist. Bei dieser für trockenere Felsen in Nordlage äußerst charakteristischen Form ließ sich weder eine geschlechtliche noch ungeschlechtliche Vermehrung durch Brutzellen feststellen.

Da diese Form im Gebiete sehr verbreitet ist, erscheint es gerecht-

1) Ähnlich ist es bei den zweizeilig verflachten Stengeln, z. B. zahlreicher Neckeraceen und Hypnaceen, wie *Plagiothecium undulatum*. S. auch Loeske, D. Moosver. im Geb. der Fl. v. Berl. Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. u. Brandbg. XLII. Jhrg. 1900, p. 122 und

Oltmanns, Über d. Wasserbew. i. d. Moospfl. usw. in Cohn, Beitr. z. Biol. d. Pfl. IV. Bd. 1887, p. 1—84.

fertigt sie der Kürze wegen als besondere Form: *M. trilobatum* Nees f. *depauperata* zu bezeichnen, indem ich einem Vorschlage des Herrn Dr. K. Müller (in litt.) folge. Sie war bisher und ist auch in folgenden stets gemeint, wo der Kürze wegen nur der Speciesname genannt ist.

Unter den Laubmoosen treten in den Gründen, auch an günstigen Orten auf den Höhen häufig *Dicranodontium longirostre* Br. u. Sch. und, weniger häufig, *D. aristatum* Schimp. auf. Beide sind ausgezeichnet durch vegetative Vermehrung mittelst zahlreicher Brutblätter, die an der Spitze der Stämmchen schon durch ihre gespreizte Stellung auffallen. Häufig genug wurden in benachbarten Moosrasen derartige Brutblätter mit schon entwickelten Protonemafäden angetroffen.

Auch die Gattung *Plagiothecium* ist vielfach vertreten z. B. *Pl. denticulatum* (L.) Bryol. eur., *silvaticum* (Huds.) Bryol eur., *curvifolium* Schlieph. und besonders *elegans* (Hook.) Sull. Letzteres ist sehr häufig mit *Calypogeia* an den schattigsten Orten anzutreffen, wozu sich als ebenfalls häufiges Schattenmoos, fast ausschließlich auf der Unterseite überhängender Felsen, *Heterocladium heteropterum* (Bruch) Br. Sch. G. gesellt.

Sehr bezeichnend für den montanen Charakter der Felsenflora ist das reichliche Vorkommen des Leuchtmooses, *Schistostega osmundacea* Web. et Mohr, ebenfalls eine Schattenpflanze, die in Spalten und Höhlungen nahe dem Boden den Felsen und Sand besiedelt und häufig ihre Sporangien ausbildet.

Als gelegentliche Felsbewohner mögen noch *Mnium hornum* L. und *punctatum* Hedw., *Leptobryum pyriforme* Schimp. und *Leucobryum glaucum* Schimp. genannt sein. Ja auch Torfmoose siedeln sich gern auf nassen Simsen an, z. B. *Sphagnum quinquefarium* (Lindb.) W.

Häufig sind *Aplozia Taylori*, *Calypogeia*, die *Cephalozien*, *Lepidozia*, *Georgia* u. a. von den gelblichen oder weißlichen Plasmodien verschiedener Myxomyceten überzogen, die späterhin zahlreiche Sporangien ausbilden z. B. *Lepidoderma tigrinum* (Schrad.) De Bary, *Lamproderma violaceum* (Fr.) Rost und *physaroides* (Alb. et Schw.) Rost.

### 2. Besiedlung überrieselter Felsen.

Wie schon oben hervorgehoben machen sich am Ausgange der Schichtfugen des Sandsteins sehr häufig die Sickerwässer bemerkbar und überrieseln das darunter befindliche Gestein in vertikalen scharf begrenzten Streifen. Ihre Länge und Breite ist großen Schwankungen unterworfen und verändert sich auch oft in einzelnen Jahreszeiten. Sie stellen die Extreme der bergfeuchten Felsen dar und treten an ihnen selbst auf. Die Austrittstelle der Sickerwässer liegt gewöhnlich nur wenige Meter über der Talsohle.

Drei Hauptfacies lassen sich an den überrieselten Felsen unterscheiden.

### a. Diatomeen-Facies.

Senkrechte oder doch sehr schräg ansteigende Felswände, die nur mäßig oder zeitweise auch gar nicht überrieselt sind, erscheinen in der Regel dicht von Diatomeen besiedelt, nach früheren Angaben [1]) meist von *Frustulia rhomboides* Ehrenb. var. *saxonica* Rabenh. Während meiner Beobachtungen vom Aug. 1909 bis Ende 1910 aber fand ich fast ausschließlich *Fragilaria capucina* Desm. als herrschende Art, die je nach der Berieselung wenige Zentimeter bis zu einem Meter breite vertikale Streifen von gelbbrauner Farbe bildet. Je nach dem Winkel, unter dem man diese oft reinen Bestände betrachtet, erscheinen sie meist von einem goldglänzenden Schimmer überflossen, dessen Ursache sich im Gebiete noch nicht feststellen ließ. *Fr. saxonica* kommt nach meinen bisherigen Beobachtungen nur an stark überrieselten Felsen vor.

### b. Grünalgen-Facies.

An die Diatomeen-Facies schließen sich oft zu beiden Seiten ständig nasse und viel stärker überrieselte Streifen an. Sie sind häufig bedeckt von einem graugrünen, zuweilen bräunlichen Schlamm, der zahlreiche sehr kleine kugelige oder elliptische Grünalgen führt, meist Entwickelungszustände, die noch sorgfältiger Beachtung bedürfen. Zuweilen sind die Algenüberzüge dünn und schleimig, im Alter fester werdend und häufig vom Gestein in Fetzen abblätternd. Dann ist die herrschende Art *Gloeocystis Naegeliana* Art., häufig mit *Mesotaenium chlamydosporum* De Bary. So trifft man sie auch an nur bergfeuchten Felsen der *Taylori*-Facies.

Auch *Cyanophyceen* beteiligen sich an der Besiedelung nasser Felsen, sodaß sich je nach dem Vorherrschen der einen oder anderen Art verschiedene Einzelfacies unterscheiden lassen, z. B. außer den eben genannten *Gloeocystis*-Schleimen die *Gloeocapsa*-Gallerte [2]) mit *Gl. Magma* Kg., die im Uttewaldergrunde große Felsflächen rotbraun färbt.

Häufig findet man in den Algenmassen auskeimende Brutknospen der *Georgia* oder sehr jugendliche Entwickelungsstufen der *Cephalozien*. Die Oberfläche ist vielfach mit grauen Häufchen bestreut, Flechtenanfängen, deren Pilzfäden die Algenmassen oft reichlich durchspinnen.

Am auffälligsten werden die Rieselfelsen zur Winterszeit, wo sie mit dicken durchsichtigen Eiskrusten bedeckt sind. Mächtige Eisstalaktiten hängen dann von den Gesimsen herab und verschmelzen mit den ihnen entgegenstrebenden Stalagmiten zu oft übermannshohen Eissäulen.

1) O. Drude, Hercyn. Florenbez. p. 479. Es wäre denkbar, daß infolge stark schwankender Berieselung auch ein Wechsel der herrschenden Art eintritt, doch konnte während der verhältnismäßig kurzen Beobachtungszeit dafür kein Beweis erbracht werden.

2) Nach freundl. mündl. Mitt. des Herrn. Dr. Schorler.

### c. Sphaerocarpa-Facies.

Sehr charakteristisch für die Randzone vieler Rieselstreifen ist ihre Besiedelung durch *Aplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum., die sonst noch an Felsen dicht über Wasser oder sehr feuchtem Boden und nur vereinzelt an normal bergfeuchten Felsen zu finden ist. In dichten langgestreckten Rasen begrenzt sie als grüner Saum die Rieselstellen. Ist deren Wasserzufuhr gering, dann versiegt es schon unterwegs ohne den Fuß der Felswand zu erreichen. Z. T. mag das Wasser verdunsten, z. T. vom Felsen und den begleitenden Moosen verschluckt werden, sodaß der Rieselstreifen nach unten zu immer schmäler wird. Die beiden Moossäume nähern sich und umgeben vereinigt kappenförmig sein zugespitztes Ende (s. Fig.). Nach außen schließt sich stets als zweiter Begleiter *Diplophyllum albicans* an. Die doppelte Begleitung kehrt in zahlreichen Gründen regelmäßig wieder. Zuweilen ist *A. sphaerocarpa* durch *Rhabdoweisia fugax*, selten durch *Dicranella heteromalla* vertreten. In einigen Fällen schiebt sich *Scapania nemorosa* (L.) Dum. als dritter Begleiter zwischen *A. sphaerocarpa* und der Rieselzone ein. An triefend nasser Felswand oberhalb der Teufelskammer bei Wehlen findet sich sogar eine langgestreckte, der *Cephalozia aquatica*[1]) (Limpr.) Steph. nahe stehende Form der *C. bicuspidata* mit sehr langen Perianthen. Die mittelste Zone ist teilweise mit schokoladebraunem Algenschlamm überzogen, der *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* in großer Menge führt.

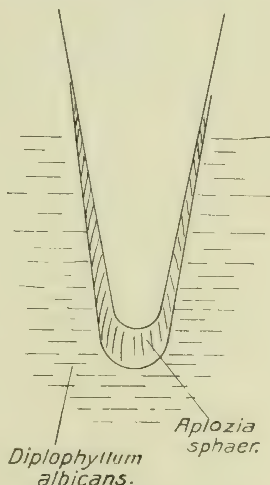


Fig. 2.

### 3. Besiedelung trockener Felsen.

Trocken erscheint der Fels vorwiegend in südlichen Lagen, doch auch in nördlichen, besonders nahe der Talkante. Trotzdem beherbergt er eine z. T. reiche Flora, in der sich zwei Facies unterscheiden lassen.

### a. Chlorina-Facies.

An vielen Stellen sind große Flächen des Gesteins von der körnig-staubigen, mehr oder weniger dicken Kruste der Schwefelflechte bedeckt, die man früher *Calicium chlorinum* (Ach.) Kbr. benannte. Aber ihre Stellung erscheint höchst unsicher, und man faßt sie am besten als Entwickelungszustand einer unbekannten Flechte auf, die sich aber voll-

1) Nach freundl. briefl. Mitt. des Herrn Dr. K. Müller.

kommen selbständig benimmt und so stark bemerkbar macht, daß sie ihren bezeichnenden Namen beizubehalten verdient. Ihre Vermehrung und Verbreitung geht anscheinend nur durch Soredien vor sich. In sonniger Lage bildet sie dünne, fast staubförmige, an schattigen Stellen dicke und dunkler gelbe Lager. Abgestorben liefert sie bis 1 cm dicke rissige graue Krusten, die große Ähnlichkeit mit *Lepraria latebrarum* Fic. u. Sch. besitzen. Späteren Untersuchungen mag es vorbehalten sein festzustellen, ob wirklich ein Zusammenhang zwischen beiden besteht, wie es zunächst der Fall zu sein scheint.

Die *Chlorina*-Facies ist aber durchaus nicht nur auf die besonnten Felsen beschränkt, sie erscheint ebenso häufig überall an den höchsten Zinnen und Felsmauern mit Nordlage, wo sie geradezu als oberste sich an *Pannaria* anschließende Facies aufgefaßt werden kann.

### b. Gyrophora-Facies.

Für die südlichen Steilwände der Höhen besonders in ihren unteren Teilen sind die Gyrophoren charakteristisch. Wo der Fuß der Felsen schräg und nach oben frei emporsteigt, sind regelmäßig *Gyrophora vellea* (L.) Ach. und *polyphylla* (L.) Körb. zu finden, häufig mit *Umbilicaria pustulata* (L.) Hoffm. Vereinzelt schließen sich hier und da *Urceolaria scruposa* (L.) Ach., *Acarospora fuscata* (Schrad.) Th. und versprengte Lager der Schwefelflechte an. Oft sind auch auf schrägen Flächen und Simsen *Cladonia*-Lager eingestreut, die sich durch ihre niedrigen, kleinlappigen, dichtgedrängten, halbkugeligen und meist braun überlaufenen Polster auszeichnen.

*Parmelia saxatilis* (L.) Ach. dagegen findet sich in der Regel nur auf wenig geneigten oder horizontalen Flächen und Simsen in einer sehr kleinlappigen, dichtgedrängten Form.

Die *Gyrophora*-Facies trifft man in verschiedenen Variationen stark entwickelt auf der Südseite z. B. des Lilien-, Pfaffen-, der beiden Zschirnsteine, der Kaiserkrone, des weitbekannten Basteifelsens. Nach oben zu verliert sie sich aber oft allmählich und verschwindet ganz, wo die Felsen, wenn auch nur wenig, überdacht sind. Oberhalb erscheint sie aber wieder und greift auch auf die horizontale Fläche über. Hier erscheinen dann in ihrer Begleitung regelmäßig *Gyrophora deusta* (L.) Ach., die besonders gern die Regenrinnen, furchenähnliche Vertiefungen des Gesteins, bewohnt, und *Parmelia conspersa* (Erh.) Ach., eine sehr kleinlappige, kümmerliche Form, deren schwärzlich-grüner Thallus sich durch einen hellgrünen Rand auszeichnet. Ihre Lager sind regelmäßig im Innern abgestorben und mit jungem Nachwuchs besiedelt, dem es bei älteren Lagern häufig ebenso ergangen ist, so daß sich oft zwei und mehr konzentrische Ringe vorfinden. Auch *Pertusaria corallina* (L.) Ach., *communis* DC. var. *rupestris* (DC.), *globulifera* Turn., *Urceolaria scruposa* (L.) Ach. und eine kleine Form von *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. sind oft vorhanden. Und wo sich

in geeigneten Hohlformen des Gesteins Detritus ansammeln konnte, hat sich *Webera nutans* Hedw. angesiedelt.

Noch einer allgemein verbreiteten Erscheinung sei gedacht, der grauen Flechtenschorfe, die sowohl an beschatteten als besonnten Felsen oft in großer Ausdehnung zu finden ist. Es sind im Soredienzustande verharrende Arten. Zwei Formen hauptsächlich lassen sich unterscheiden, eine bläulichgraue und grünlich- oder weißlich-graue, beide staubförmig oder nur kleine, unvollkommene Thalluslappen bildend, von denen die letztere zweifellos zu einer *Cladonia* gehört, wie aus Übergangsstufen hervorgeht. Die erstere besonders an beschatteten sehr steil ansteigenden Felsen auf der S-Seite der Berge ist eine unentwickelte *Parmelia conspersa.*

Nachdem wir die Flora in ihren Hauptvertretern kennen gelernt haben, wenden wir uns den speziellen Untersuchungen zu, die in erster Linie dahin zielten, die physikalischen Verhältnisse der in so schroffem Gegensatze stehenden Felsen und damit den Lebenshaushalt ihrer Bewohner in den Grundzügen kennen zu lernen. Zur Erläuternng der Ergebnisse ist aber zuvörderst darzulegen, welche Faktoren überhaupt in Frage kommen und in welcher Weise die Untersuchungen stattfanden. Sodann sind die einzelnen Orte noch genauer zu beschreiben, an denen exakte Messungen stattfanden.

## II. Teil.

## Die zu untersuchenden ökologischen Faktoren nebst den benutzten Instrumenten und ihrer Anwendung.

Die physikalischen Grundlagen, von deren Gunst die Pflanzenwelt an den Felswänden abhängt, setzen sich offenbar aus folgenden Einzelfaktoren zusammen: 1. Lichtgenuß, 2. Lufttemperatur, 3. Felstemperatur, 4. Sandtemperatur, 5. Temperatur im Innern der Moosrasen selbst, 6. Insolationstemperatur, 7. relative Feuchtigkeit, 8. Verdunstung, 9. Wassergehalt der Gesteinsoberfläche.

Ohne Bedeutung ist die chemische Beschaffenheit des Substrates, da sie überall die gleiche ist. Doch wurde es wiederholt sowie der Detritus der Moosrasen mit Salzsäure auf Kalk geprüft, stets mit negativem Erfolg.

1. Zur Bestimmung des Lichtgenusses (in den Tabellen mit I = Intensität bezeichnet) wurde das Wiesnersche Verfahren[1]) angewandt. Es besteht kurz darin, daß ein auf bestimmte Weise zubereitetes lichtempfindliches »Normalpapier« unter fortwährendem Vergleich mit dem sog. »Normalton« solange belichtet wird, bis dieser, eine bestimmte Schwärzung des Papiers, erreicht ist. Nach dem Vorschlage von Bunsen und Roscoe setzt

1) Wiesner, Der Lichtgenuß der Pflanze. 1907.

man die Lichtintensität, die imstande ist, den Normalton in einer Sekunde auf dem Normalpapier hervorzurufen, gleich 1. Bedurfte es dann z. B. dazu 8 Sekunden, so betrug die Lichtintensität nur den achten Teil, also 1 : 8 = 0,125 Bunsen-Einheiten (BE). So findet man einen zahlenmäßigen Ausdruck für jede Lichtstärke.

Das frisch hergestellte Normalpapier ist aber nur kurze Zeit haltbar, nach Wiesner etwa 16 Stunden. Deshalb wurde stets das sog. Bunsen-Eder-Papier (von Lechner in Wien bezogen), ein nach dem Ederschen Verfahren haltbar gemachtes Bunsen-Normalpapier, aber von etwas geringerer Empfindlichkeit, verwendet. Daher wurden alle gefundenen Werte in Bunsen-Einheiten umgerechnet, mit Hilfe der dem Papier stets beigefügten Relationszahl. In unserem Falle verhielt sich Normalpapier : Bunsen-Eder-Papier = 1 : 0,63.

Der Normalton erwies sich in den dunklen Schluchten als ungeeignet zum Vergleich. Seine Farbe ist so wenig vom reinen Weiß verschieden, daß der Unterschied an düsteren Orten fast ganz verschwindet und der Eintritt der Gleichfärbung kaum festzustellen ist. Deshalb wurden einige ebenfalls von Lechner bezogene sog. Skalentöne auf ihre Brauchbarkeit geprüft und schließlich der Skalenton 5,53 am geeignetsten gefunden. Die Lichtintensität, in Bunsen-Einheiten ausgedrückt, wurde also schließlich erhalten, indem 5,53 durch die Zahl der Belichtungssekunden dividiert und das Ergebnis mit 0,63 multipliziert wurde.

Zur Ausführung der Messung selbst wurde ein nach Wiesners Angabe selbst gefertigter Insolator und ein Chronometer (Stoppuhr) benutzt. Alle übrigen Einzelheiten des Verfahrens sind von Wiesner[1]) eingehend dargelegt worden, so daß darauf verwiesen werden kann.

Da die Moose, welche an den Felsflächen mit N-Lage die Hauptmasse der Besiedlung darstellen, meist ihre Stämmchen senkrecht zur Felswand erstrecken und somit ihre Blätter dem von oben einfallenden Lichte aussetzen, wurde hier das Licht auf horizontaler Fläche gemessen. Das Vorderlicht ist ja zudem häufig durch Bäume und den gegenüberliegenden Talrand so stark beschränkt, daß nur ein schmaler Streifen des Zenits seine Strahlen herabsenden kann.

Ebenso wurde die Intensität auf den Hochflächen wagerecht und daher parallel zur Felsoberfläche festgestellt.

Anders liegen die Verhältnisse an den Steilwänden der S-Lage. Entweder sind sie ganz kahl oder nur mit dicht angeschmiegter Flechtenvegetation bekleidet. Hier kann das vom Zenit zurückgestrahlte diffuse Licht, dessen Strahlen der Felswand parallel unbenutzt vorübergehen oder höchstens unter sehr spitzem Winkel einfallen, nicht die Hauptrolle spielen wie in N-Lage, wohl aber das Vorderlicht, zumal von dem direkten Sonnenlichte die Erwärmung des Felsens abhängt. Daher geschahen die Messungen parallel zur Felswand.

1) a. a. O.

Soweit schließlich noch das gesamte Tageslicht (mit GI bezeichnet) außerhalb der Gründe auf freier Hochfläche gemessen werden konnte, geschah es nach WIESNERS Methode. Es wäre wünschenswert gewesen, die Ergebnisse überall mit ihm vergleichen zu können. Aber infolge der Zerrissenheit des Geländes ist nur an den wenigsten Orten die Möglichkeit vorhanden, rasch hinaus auf die Hochfläche zu gelangen und noch weniger, dort einen passenden freien Platz zu finden.

2. Die Lufttemperatur (Lt). In der Überzeugung, daß die im meteorologischen Sinne 2—3 m über dem Boden gemessenen Temperaturen für die niedere Pflanzenwelt nur sehr geringe Bedeutung besitzen, worauf schon von anderer Seite hingewiesen wurde[1]), geschah die Feststellung der Lufttemperatur in möglichster Nähe des Objekts.

Am einfachsten wäre es gewesen, das Thermometer an der Felswand neben den Pflanzen aufzuhängen. An von der Sonne bestrahlten Orten aber war dies unzulässig, da dann das Instrument seine Eigenerwärmung und nicht die der Luft angezeigt hätte. Darum wurde sie stets in einer Entfernung von etwa 20 cm mit FUESS schen Schleuderthermometern gemessen. Die Höhe über dem Boden betrug meist 1,5 m und stand in Zusammenhang mit den übrigen gleichzeitigen Messungen.

Über horizontalen Felsflächen dagegen wurde die Lufttemperatur in $^1/_2$ m Höhe, ebenfalls mit Schleuderthermometer, gemessen.

3. Die Felstemperatur (Ft). Wichtiger noch zur Beurteilung der Lebensverhältnisse unserer Felsbewohner, besonders in S-Lage, ist die Erwärmung des Felsens selbst. Sie zu messen, wurden mit einem sog. Kronenbohrer senkrecht zur Felsoberfläche 3 cm tiefe und etwa 9 mm weite Löcher gebohrt. Sie waren geeignet die Thermometer so aufzunehmen, daß das langgestreckte Gefäß im Innern wenigstens teilweise dem Felsen anlag. Meist saßen sie ohne weiteres fest im Gestein und verschlossen die Öffnung vollständig. Andernfalls wurden sie mit in der Mündung des Bohrloches eingeklemmter Watte befestigt.

Als Instrumente dienten in allen südlichen Lagen Maximumthermometer mit Abreißfaden nach NEGRETTI und ZAMBRA von FUESS (Steglitz bei Berlin), sonst aber die dazu gehörigen Minimumthermometer.

Vor dem Beginn der Untersuchungen wurden sämtliche Thermometer miteinander verglichen. Nur in ganz wenig Fällen war eine Abweichung um höchstens 0,1° C vorhanden.

4. Wertvoll erschien es auch, die Temperatur im Innern der Moosrasen (Mt) kennen zu lernen. Freilich läßt sie sich nur bei den wenigen Moosen feststellen, die genügend hohe und dichte Rasen bilden oder deren Unterlage das Thermometergefäß einzuführen gestattet. Am ge-

---

1) KRAUS, Erf. ü. Bod. u. Klima a. d. Wellenkalk. Verh. d. Phys.-med. Ges. z. Würzburg 1908 n. F. 40. Bd., p. 19—34.

eignetsten dazu waren *Aplozia Taylori* und *Webera nutans* in N- bzw. S-Lage, da sie die Anwendung der Extremthermometer zulassen. Um einen Einblick in den jährlichen Temperaturgang dieser beiden Gegensätze zu gewinnen, wurden schon Mitte Mai 1910, dauernd jedoch seit dem 3. Juli, im Teufelsgrunde bei Wehlen solche in je einem Rasen der beiden genannten ausgelegt. Sie wurden des öfteren besucht und abgelesen. Wenn gelegentlich andere Rasen benutzt wurden, sind sie in den Tabellen näher bezeichnet.

5. Sandtemperatur (St). Der *Webera* wegen, die mit Vorliebe den Sandboden besiedelt und befestigt, erschien es nötig, vereinzelt in S-Lage auch die Temperatur des lockeren Sandes mit aufzunehmen. Die benutzten Maximumthermometer lagen stets so in den Sand eingebettet, daß das Gefäß 1 cm hoch bedeckt war, die Skala aber frei lag, so daß das Instrument unberührt liegen bleiben konnte. Nach dem Überschreiten des Maximums wurden sie gegen Schleuderthermometer ausgetauscht.

6. In nur wenigen Fällen wurde auch die Insolationstemperatur (It) mit Hilfe des Schwarzkugel-Vakuum-Thermometers bestimmt. Sie ist für uns weniger von Bedeutung, da die zu untersuchenden Objekte viel heller gefärbt sind, mit Ausnahme etwa gewisser *Gyrophora*-Arten und *Umbilicaria*. Deren Insolationstemperatur sollte noch besonders bestimmt werden, indessen die dauernd schlechte Witterung verhinderte, wie so manche andere, auch diese Arbeit. Das Insolationsthermometer lag übrigens entweder horizontal auf dem Felsen oder an steilen Wänden auf schräg eingelassenen Nägeln.

7. Es leuchtet ein, daß auch die relative Feuchtigkeit (RF) in der nächsten Nähe der Pflanzen zu messen ist. Benutzt wurden drei von Lambrecht in Göttingen bezogene Instrumente, ein »Original Lambrechts Hygrometer in Taschenuhrform«, ein »Original Lambrechts Polymeter in Taschenuhrform« und ein »Hygrometer für Brutapparate«, die, klein und handlich, sich leicht im Rucksack verpacken und umhertragen ließen. Die beiden ersteren waren auch zum Aufstellen eingerichtet, das letztere nur zum Aufhängen. Nach jedem Gebrauch wurden die Hygrometer in eine feuchte Kammer gebracht oder am Abend bzw. frühen Morgen im Freien miteinander verglichen, wenn die Luft noch mit Wasserdampf gesättigt war. Ebenso wurden sie des öfteren mit einem Augustinschem Psychrometer verglichen. Im dampfgesättigten Raume stellten sie sich nur auf 99 % ein.

Am senkrechten Felsen wurden die Instrumente am eingelassenen Nagel aufgehängt, und zwar so, daß sie mit der Rückwand etwa 1 cm vom Felsen entfernt waren, um der Luft freien Spielraum zu lassen. Andernfalls standen die dazu geeigneten frei auf der ebenen Felsfläche. In N-Lage konnten sie ohne Bedenken dicht am Felsen bzw. Moospolster aufgehängt werden. In S-Lage dagegen machte sich ein Übelstand geltend,

der aber nicht abzuändern war, die wenn auch infolge der spiegelnden Flächen meist nur geringe Eigenerwärmung des Instruments unter der Sonnenbestrahlung und durch vom Felsen reflektierte Wärme. Beschattet werden durfte es nicht, da hierdurch sofort andere Verhältnisse geschaffen worden wären. Zweifellos ist somit in die Beobachtung ein Fehler hineingeraten. Indessen fällt er nicht sehr ins Gewicht, da er an demselben oder ähnlichem Orte, immer wieder mit demselben Instrumente erhalten, überall gleichmäßig auftritt. Und vor allem geschah die Bestimmung der relativen Feuchtigkeit weniger zur Gewinnung absoluter Werte, als vielmehr, um Vergleichswerte zu haben bei der viel wichtigeren Messung der Verdunstung.

8. Die Verdunstung. Während die bisher bezeichneten Messungen mit allgemein erprobten Instrumenten ausgeführt werden konnten, mußten zur Bestimmung der Verdunstung neue Mittel und Wege gefunden werden. Zwar gibt es schon Verdunstungsmesser, z. B. Morgensterns Atmometer, aber sie leiden alle an ihrer Unhandlichkeit. Deshalb wurde folgendes Verfahren eingeschlagen und zunächst im Zimmer ausgeprobt.

Ein aus starkem weißen Löschkarton geschnittenes Quadrat von 10 cm Seitenlänge wird aus einer Tropfflasche gleichmäßig mit Wasser getränkt, dann wird der Karton auf die linke Schale einer kleinen empfindlichen, bis 100 g tragenden Apothekerwage gestellt und ins Gleichgewicht gebracht. In dem Augenblick, da dies der Fall ist, werden Zeit, Lufttemperatur und relative Feuchtigkeit abgelesen und von der rechten Schale z. B. 0,2 g weggenommen, worauf sich die linke tief senkt. Infolge Verdunstung des vom Karton aufgenommenen Wassers hebt sie sich allmählich wieder, und sowie die Gleichgewichtslage erreicht ist, werden die drei Elemente von neuem abgelesen und die Gewichtsschale entlastet. Die benutzte Wage war bis auf 0,02 g empfindlich. Die Kartons besaßen im Durchschnitt ein Gewicht von 3,5 g. Die verdunstende Fläche der Vorder- und Rückseite betrug, unter Vernachlässigung der kaum ins Gewicht fallenden vier seitlichen Schnittflächen, zusammen 2 qdm. So verdunsteten z. B. diese 2 qdm bei 18,8° und 47 % RF 0,2 g Wasser in 9 Minuten.

Es galt nun festzustellen, ob und wie lange die Verdunstung gleichmäßig fortschreitet, weshalb zahlreiche Serien unter verschiedenen Temperaturen und für verschiedene Gewichtsmengen im Zimmer ausgeführt wurden, z. B. die angeführte. Am Schluß dieses Versuches besaß der Karton noch 0,2 g Wasser. Daraus ergibt sich und wurde durch andere Serien immer wieder bestätigt, daß bei gleichbleibender relativer Feuchtigkeit und nur geringen Temperaturschwankungen die Verdunstung sehr gleichmäßig vor sich geht. Dabei wurde die Genauigkeit der Zeitablesung mit Rücksicht auf die im Freien zu erwartenden Luftbewegungen auf 0,5 Min. beschränkt. Deshalb verliefen nicht alle Bewegungen so gleichmäßig, sondern zuweilen stellte sich nach 3—4 oder auch noch mehr gleichen Zeiten eine Differenz

von 0,5, selten 1 Min. ein. Aus der Tabelle geht weiter hervor, daß sich gegen das Ende hin die Verdunstung immer mehr verzögert. Denn der noch verbliebene Wasserrest wird kapillar umso fester gehalten, je mehr noch verdunstet. Dies trat ein, wenn er noch etwa 0,8—1,5 g betrug.

| Zeit | Lt° C | RF % | 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|
| 1 56 h | 20,0° | 52 | |
| 2 05 | 20,0 | 52 | 9′ |
| 14 | 20,3 | 53 | 9 |
| 23 | 20,3 | » | 9 |
| 32 | 20,4 | » | 9 |
| 41 | 20,5 | » | 9 |
| 50 | 20,5 | » | 9 |
| 59 | 20,5 | » | 9 |
| 3 08 | 20,5 | » | 9 |
| 17 | 20,5 | » | 9 |
| 26 | 20,4 | » | 9 |
| 35 | 20,4 | » | 9 |
| 43,5 | 20,4 | 52 | 8,5 |
| 51,5 | 20,4 | 53 | 8,0 |
| 4 00 | 20,4 | » | 8,5 |
| 10 | 20,4 | » | 10 |
| 23 | 20,3 | » | 13 |
| 45 | 20,1 | » | 22 |

Das Gesamtgewicht eines bis zur Grenze mit Wasser getränkten Kartons war ungefähr 10 g. Sowie sein Gewicht im Verlaufe einer Wägungsreihe auf 5,0 g gesunken war, wurde unterbrochen, da die Grenze des gleichmäßigen Verlaufs erreicht war.

Diese Vorversuche bewiesen, daß es mit Hilfe dieser Methode möglich sein mußte, auch die Verdunstung an den Felswänden zahlenmäßig festzustellen und miteinander zu vergleichen. Selbstverständlich kommt aber diesen Zahlen nur eine relative Bedeutung zu, denn die Verdunstung der lebenden Pflanze ist doch zweifellos eine andere, ganz abgesehen von ihren Schutzeinrichtungen und Anpassungen.

Um die Wage an der Felswand anbringen zu können, wurden lange Nägel in sie eingelassen. Daran wurde zunächst das Hygrometer 1 cm vom Felsen entfernt aufgehängt, sodann die Wage in 5 cm Abstand und schließlich, wenigstens in N-Lage, dicht daneben das Thermometer, während in S-Lage die gleichzeitige Temperaturmessung durch Schleudern, 20 cm entfernt, geschah. Zu Anfang wurde einige Male die oben genannte Apothekerwage benutzt. Aber da ihre leichten Hornschalen auch bei geringem Luftzuge in starke Bewegungen gerieten, wurde sie durch zwei besonders gebaute ersetzt, wie sie die beigefügte Abbildung zeigt (1 : 3,7).

Bei ihnen hing der Karton an zwei Haken. Trotzdem er deshalb von zwei kleinen Löchern durchbohrt werden mußte und dadurch eine Verkleinerung der verdunstenden Fläche herbeigeführt wurde, erwies sich doch diese Art der Befestigung als die brauchbarste. Der etwa auftretende Fehler wird bedeutungslos durch seine Konstanz. Die Gewichtsschale war lang und schmal, so daß die Wage nahe der Felswand hängen konnte. Die Wagen haben sich bewährt, zumal ihre Stabilität durch ein Gewicht erhöht worden war, so daß auch noch bei kräftigen Luftbewegungen sich die Verdunstung messen ließ, sofern nur im geeigneten Augenblicke soweit



Fig. 3.

Windstille herrschte, um die Wage genau einzustellen. Freilich mußten häufig genug noch die Wägungen unterbrochen werden, um nicht die Gewichte zu gefährden. Sehr oft wurden sie 5—10 mal begonnen, bis schließlich eine glückte. Als Gewichtseinheit zur Bestimmung der Verdunstungszeit wurde in fast allen Fällen 0,2 g verwandt. Nur bei sehr niedrigen Temperaturen wurde, um die Länge der einzelnen Wägungen herabzusetzen, 0,1 g benutzt.

9. Wassergehalt des Gesteins. Auf Grund einiger Vorversuche wurde schließlich auch die Gesteinsfeuchtigkeit bestimmt. Die Aufnahme der Gesteinsproben geschah in folgender Weise.

Zunächst wurde mit Meißel und Hammer ein dem Bedarf entsprechendes, 1—2 cm dickes Stück der Felsoberfläche losgesprengt und, ohne die zur Untersuchung bestimmten Teile mit den Händen zu berühren, auf einer geeigneten Felsfläche in nächster Nähe rasch zertrümmert. Zur Aufnahme der nur mit Pinzette angefaßten Stücke dienten sog., mit sorgfältig ausgewählten Korken verschlossene Präparatengläser, etwa 9 cm lang und 2 cm im inneren Durchmesser, mit flachem Boden zum Aufrechtstellen. Von jedem Glase samt zugehörigem Kork wurde das Eigengewicht bis auf 1 cg genau bestimmt. Um zu erfahren, ob es sich nicht etwa im Laufe der Zeit ändert und dadurch Fehlerquellen entstehen, wurden eine Anzahl Gläser längere Zeit, in einem Karton verpackt, im Rucksack mit herumgetragen und dann wieder gewogen. Aber sie zeigten größtenteils gar keine oder nur geringe Abweichungen um 0,01—0,02 g. Jedes Glas trug eine aufgeklebte Papiermarke mit einer ständigen Nummer, die auch auf dem Korke mit Bleistift eingedrückt war. Alle steckten in einer Papierhülle, aus der sie beim Füllen nur wenig hervorgezogen wurden.

Die gefüllten Gläser wurden sofort nach der Rückkehr auf 1 cg genau gewogen und darauf in den Trockenschrank gestellt. Hier waren sie 24 Stunden lang einer Temperatur von 105—110° C ausgesetzt, worauf ihr Gewicht konstant blieb. Die Korke blieben sorgfältig verwahrt im offenen Raume liegen, so daß sie wieder lufttrocken wurden. Nach dem Erkalten wurden die Gläser samt den Korken wieder gewogen. Aus dem Gewichtsverlust konnte dann der Wassergehalt in Prozenten des natürlichen Gewichts berechnet werden.

## III. Teil.

## Schilderung der untersuchten Orte sowie des Verlaufs der Messungen.

Eine besonders schwierige Aufgabe, deren Lösung längere Zeit in Anspruch nahm, war das Auffinden für exakte Messungen geeigneter Orte, da sie vielen Ansprüchen gerecht werden mußten. Sie sollten rasch erreichbar, aber doch nicht der Neugierde der Vorübergehenden zu sehr ausgesetzt sein. Die Extreme mußten leicht zugänglich und nahe beieinander liegen. Aber auch die Möglichkeit, schnell auf die Hochfläche zu gelangen, wo ein freier Platz vorhanden sein mußte, sowie Extremthermometer auszulegen, durfte wenigstens an einer Stelle nicht fehlen. Diesen Anforderungen entsprach schließlich am besten der Teufelsgrund bei Wehlen, wo die Hauptstation angelegt wurde, einem von WNW nach OSO verlaufenden Seitenzweige des Wehlener Grundes an seiner Grenze gegen den Zscherregrund

Sie lag etwa 20 m östlich und unterhalb der auf der Tafel wiedergegebenen Einmündung einer fast genau nordsüdlich verlaufenden Seitenschlucht, der sehr engen Teufelsschlüchte. Bei etwa 15—20 m Breite zeigt diese Stelle wie auch sonst fast alle in ähnlicher Richtung verlaufenden Gründe bzw. einzelne Teile derselben einen weitgehenden Unterschied der beiden Talseiten. Während diejenige mit N-Lage sich mit über 20 m hoher Steilwand über die Talsohle erhebt, hinter der etwas zurücktretend andere wenn auch minder ausgedehnte und zusammenhängende aufsteigen, sind die Steilfelsen der Gegenseite durch die Verwitterung stark abgetragen und in einzelne Pfeiler und Klötze gespalten, die mit ihren glockenförmig abgerundeten Köpfen stufenartig, durch kaum schulterbreite Klüfte getrennt hinter- und übereinander emporsteigen.

Ihr Fuß ist begleitet von einem ca. 4 m hohen Fußhange. 1,5 m über ihm wurde an fast genau nach S schauender Felsfläche die Wägestelle $S^{u}$ eingerichtet, d. h. es wurde ein Thermometerloch gebohrt und ein Nagel zum Aufhängen von Hygrometer und Wage in die Felswand eingetrieben. Beide wurden künftighin stets bei den Messungen benutzt.

$S^{u}$ ist eine niedrige, infolge Beschattung durch davorstehende Birken nur bis gegen 2 Uhr nachmittags vollbestrahlte Felswand, die sich noch einige Feuchtigkeit bewahrt hat und an den besonntesten Stellen außer einigen Pflänzchen der nachgenannten Arten mit grauem *Cladonia*-Schorf und kleinen Lagern der Schwefelflechte bedeckt ist. Am Grunde und in besser beschatteten Teilen trägt sie zahlreich *Webera nutans* und *Dicranella cerviculata*, in kleinen Vertiefungen vereinzelt auch *Georgia pellucida*.

Oberhalb $S^{u}$, etwa 25 m über der Talsohle, wurde eine weitere Beobachtungsstelle eingerichtet, die kurz als $S^{o}$ bezeichnet wird. Durch einen kurzen, breiten Seitenzweig des Teufelsgrundes gegenüber der Teufelschlüchte und eine steil ansteigende Spalte gelangt man ziemlich leicht von rückwärts auf die glockenförmigen Felskuppen, von denen eine durch die Gegenwart eines *Webera*-Rasens auf schmalem Simse für unsere Zwecke sehr geeignet war. In ihm fanden die Extremthermometer dauernd Unterkunft.

In der nächsten Umgebung ist der grobkörnige Fels von zahlreichen kleinen *Cladonia*-Lagern, vereinzelt von *Parmelia physodes* und *Pertusaria corallina* (L.) Ach. besiedelt. Auf dem Scheitel dieser Kuppe findet sich eine verhältnismäßig reiche Flechtenflora mit zahlreichen großen Lagern der beiden letztgenannten sowie *Urceolaria scruposa*, *Parmelia conspersa*, *Physcia caesia* (Hoffm.) Nyl. und *Evernia furfuracea* (L.) Ach., während die schrägen Flächen meist völlig kahl sind. Dicht dahinter erhebt sich aus dem Spalt eine Birke, die ihnen des Nachmittags einigen Schatten gewährt. An senkrechter Felsfläche weiter rückwärts, die längere Zeit am Tage beschattet ist, herrscht *Pannaria*-Facies mit kleinen Lagern der Schwefelflechte. Die Messungen fanden aber ausschließlich dicht über dem

*Webera*-Rasen statt. Verdunstungswägungen waren wegen der Unmöglichkeit die Wage anzubringen ausgeschlossen.

Im stärksten Gegensatz zu $S^o$ und $S^u$ sind die Felsen der gegenüberliegenden Talseite in N-Lage mit Moosen reich besiedelt. Wie schon angedeutet wurde und der beigefügte schematische Talquerschnitt zeigt, steigen die Felswände hier einheitlicher und höher empor. 1,5 m über der Talsohle,

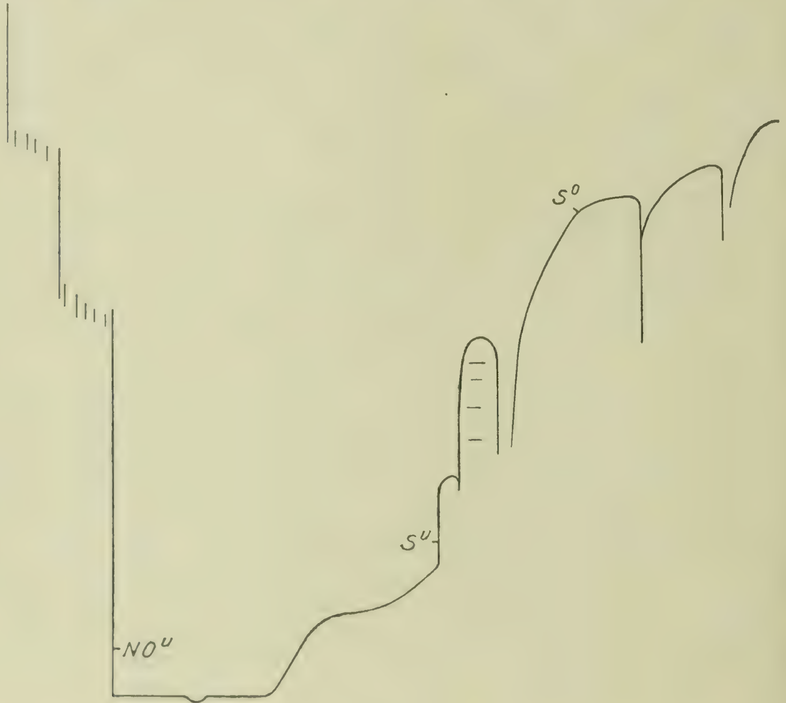



Fig. 4.

etwa 5 m niedriger als $S^u$ bezw. 25 m unter $S^o$, befand sich die dritte Wägestelle $NO^u$ (180 m über NN). Die Besiedelung der Felswand entspricht einer *Cladonia*-Mischfacies, aber mit nur wenigen *Cladonia*-Lagern. Dagegen tritt *Aploxia Taylori* stark hervor, in deren größten Rasen die Extremthermometer untergebracht waren, bis sie im November 1910 durch Schneedruck zerstört wurden. Die Instrumente fanden von neuem Aufnahme in einer großen *Taylori* Decke auf schrägem Fels in nächster Nähen von $NO^u$.

Junge Ahornbäume treten dicht an die Felswand heran und beschatten stark ihre unteren Teile.

Als zweite Station wurde kaum 50 m von $NO^u$ talaufwärts auf der gegenüberliegenden Seite ein Ort ausgesucht, schräg gegenüber der Teufelsschlüchte. Man steigt von der Talsohle auf steiler Schutthalde zu etwa 25 m relativer Höhe empor. Rechts nach O erheben sich Felsen mauerartig, zum Teil in einzelne weit ins Tal vorspringende Pfeiler zerspalten zu

30—35 m relativer Höhe. Zur Linken dagegen ragen sie oben abgerundet nur wenige Meter aus dem schräg ansteigenden Nadelboden empor. An der nach NO gerichteten senkrechten Fläche einer solchen Felskuppe befindet sich NO-*Odontoschisma*, so bezeichnet, da dieses Moos in zahlreichen kleinen Rasen vergesellschaftet mit *Mastigobryum trilobatum, Diplophyllum minutum, Lepidozia reptans* und *setacea, Georgia pellucida* nebst eingestreuten *Cladonia*-Lagern, *Parmelia physodes* und *Cornicularia aculeata* den Felsen besiedelt. Gegenüber in etwa 10 m Abstand und noch 6 m von der erwähnten östlichen Steilmauer entfernt ist der untere Teil eines vorspringenden horizontal stark zerklüfteten Felspfeilers an nach SW gerichteter Fläche mit Schwefelflechte bekleidet, deren dünne staubige Kruste aber nur geringen Umfang besitzt. Dies ist SW-*Calcium*. Auf schmalem Sims unmittelbar darüber befinden sich zahlreiche Lager von *Parmelia saxatalis* und vereinzelt *P. conspersa*.

Wiederholt wird auch ein Ort in der Teufelsschlüchte zum Vergleich heranzuziehen sein. Er befindet sich 20 m von ihrer Einmündung[1]) in den Teufelsgrund entfernt an der 5 m hohen *Taylori*-Facies tragenden N-Fläche eines mächtigen herabgestürzten Felsblockes, der die kaum 1,5 m breite Schlucht versperrt.

Mehrere derartige Beobachtungsposten wurden z. B. noch im Tümpel- und Griesgrunde angelegt.

Den Stationen in den Gründen stehen solche auf den Bergen gegenüber, von denen nur der Lilien-, Gorisch- und Gr. Zschirnstein z. T. näher untersucht werden konnten.

Lilienstein. Drei gesonderte Stationen mußten an diesem 416 m hohen Felsklotz angelegt werden: auf der S-Seite, N-Seite und Hochfläche.

1. S-Seite. Oberhalb einer großen Blöße auf der Schutthalde ist der Fuß der etwa 60 m hohen Felsen stark unterhöhlt. Der Boden der Höhlung springt etwas vor und beherbergt eine kümmerliche *Gyrophora*-Facies. An seiner niedrigen senkrechten Außenfläche lag die Wägestelle SO-Blöße. 1 m darunter lagen längere Zeit Extremthermometer im Sande vergraben.

Der überhängende Felsen besitzt auf seiner Unterseite entsprechend der Bankung des Gesteins zahlreiche horizontale Nischen mit *Calypogeia trichomanis* im Hintergrunde, deren eine, in Kopfhöhe gelegen, zu Messungen benutzt wurde: *Calypogeia*-Nische (s. Skizze des Querschnittes).

10 m westlich von beiden stoßen zwei hohe senkrechte Felsflächen rechtwinklig aufeinander, ihrer Lage gemäß mit S und O bezeichnet. S springt in etwa 10 m Höhe etwas vor und soweit die Fläche von O darunterliegt, sind beide völlig kahl.

Etwa 20 m westlich befindet sich in wenig höherer Lage eine stark zerlöcherte Felswand mit SSW-Lage, deren Vorsprünge reichlich mit

1) Siehe Tafel VII.

Schwefelflechte, z. T. auch mit *Gyrophora vellea* und *Umbilicaria pustulata* besetzt sind. Sie ist von Kiefern beschattet und wird mit *SSW-Calicium* bezeichnet. Wieder 10 m westlich und etwa 5 m höher als SO-Blöße wurde die letzte Wägestelle angelegt an sehr schräg ansteigender Felswand mit ausgesprochener *Gyrophora*-Facies in ähnlicher Lage wie vorige, aber weniger beschattet: *SSW-Gyrophora*. Beigefügte nach einer Photo-

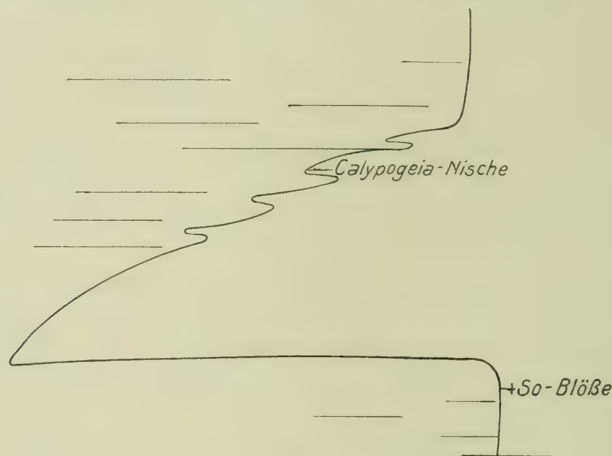



Fig. 5.

graphie hergestellte Abbildung (½ nat. Gr.) mag eine Vorstellung geben von einer derartigen in diesem Falle allerdings nur aus *G. vellea* bestehenden Facies. Sie fand sich auf einem 20 cm langen bei SO-Blöße auf dem Boden liegenden Gesteinsstück.

2. N-Seite. Die Wägestellen liegen ebenfalls etwa 60 m unter dem Gipfelfelsen und etwa 350 m über NN.

*NNO-Odontoschisma*: eine etwa 2 m hohe und ebenso breite durch Fichten und Kiefern stark beschattete Felsfläche mit Mischfacies ohne *Aplozia Taylori*, dafür aber reichlich mit *Odontoschisma*.

*NO-Pannaria:* von voriger kaum 4 m entfernt, unbeschattet, schräg ansteigend, aber deutlich bergfeucht mit *Pannaria*-Facies.

N-kahl: trockene unbeschattete, völlig kahle Felswand, 5 m von voriger entfernt und ebensoviel höher gelegen.

*N-Dicranella:* 10 m westlich von NNO, eine freie niedrige Felswand mit *Dicranella cerviculata* und *Lophozia ventricosa*. Zwischen den beiden letzteren Calypogeia-Höhle am Boden. In ihr lagen längere Zeit Extremthermometer im Boden unter *Calypogeia* aus.

3. Hochfläche: 60 m oberhalb SO-Blöße, beim Obelisk August des Starken befinden sich am Rande der Felsen horizontale Platten mit *Gyrophora*-Facies: SO-Ecke. Ferner wurde noch der obere Ausgang einer Schlucht am N-Abstiege gewählt, deren Felswand mit W-Lage, W-Schlucht, Misch-

facies trägt aber ohne *Cladonia*. Gegenüber liegt OSO, eine mit grauem Flechtenschorf bedeckte Felsfläche. Zwei andere Orte sind bei der Besprechung der Ergebnisse näher bezeichnet.

Gorischstein. Drei Beobachtungsstellen wurden angelegt. An der O-Seite erhebt sich eine ungefähr 10 m lange, zu beiden Seiten durch vorspringende Felsen begrenzte Steilwand mit SO-Lage, die z. T. mit Schwefelflechte bedeckt ist. Sie ist als SO bezeichnet und liegt etwa 30 m unter



Fig. 6.

dem Gipfelfelsen. In knapp zwei Minuten kann man am Fuße der Felsen entlang um die O-Ecke herum auf die N-Seite gelangen, wo an schräganssteigender, stark bergfeuchter Felsfläche = N (etwa 400 m über NN und 220 m höher als NO im Teufelsgrunde) *Cladonia*-Mischfacies, wenn auch nur von geringem Umfange herrscht, zugleich mit *Gloeocystis*-Schleimen. Der die O-Ecke bildende 15—20 m hohe Felspfeiler ist über eine Schutthalde hinauf und durch Überspringen einer kaum 1 m breiten Kluft ziemlich leicht zu ersteigen. Auf der höchsten Stelle seiner ungleichen Oberfläche breitet sich *Gyrophora*-Facies aus = O-Höhe.

Gr. Zschirnstein. Südöstlich vom Gorisch erhebt sich als höchster unter den Elbsandsteinbergen sächsischen Anteils der Gr. Zschirnstein bis zu 561 m über NN. Sein höchster Punkt liegt unmittelbar an der Südostecke in der Nähe der Schutzhütte, wo die Felsen jäh abbrechen und um 80 m tief abstürzen. Der Rand der Felsen ist überall mit dichter *Gyrophora*-Facies bedeckt und einer der durch schmale Klüfte losgelösten Pfeiler wurde als Station SO-Ecke ausgewählt. Ihm gegenüber liegt bei einer großen beckenartigen Vertiefung, dem sog. Rabenbade: SW-Rabenbad. In der Nähe der SO-Ecke befindet sich das obere zirkusartige Ende einer steilen Schlucht, deren etwa 5 m hohen Felsen mit NW-Lage eine ausgezeichnete *Dicranella*-Facies tragen, beide Arten vergesellschaftet = NW. Einige Meter abwärts wurde in einer Nische mit *Calypogeia* vor längerer Zeit von Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Drude eine Büchse mit Extremthermometern ausgelegt, die ich für meine Zwecke benutzen durfte. Ebenso am N-Abhange des Berges, wo in einer Felsennische im Waldesschatten eine Thermometerbüchse in einer Höhlung unter Fichtenwurzeln ausliegt.

In dieser viereckigen etwa 2 m breiten und langen Felsenenge befindet sich an senkrechter Fläche 30 cm über dem Boden *O-Conocephalus*, begleitet von *Plagiochila asplenioides* und *Plagiothecium silvaticum*. Zu diesem Orte korrespondierende Messungen wurden an etwa 10 m nach O, aber noch 25 m vom Waldrande entfernter Felswand mit *Dicranella cerviculata* und absterbender *Georgia pellucida*, ebenfalls in O-Lage angestellt: *O-Georgia*.

Der Verlauf der Messungen gestaltete sich je nach Lage und Beschaffenheit der Stationen verschieden, aber überall wurden sie gleichsinnig in der einmal begonnenen Weise ausgeführt. Als Beispiel mag ihr Gang an der Hauptstation im Teufelsgrunde vom 5. Juni 1910 geschildert sein (Tab. 8).

Begonnen wurden sie auf einem Raine zwischen den Feldern der Hochfläche fünf Minuten vor dem Stundenschlage. Nach Messung der Gesamtintensität und Lufttemperatur führte der Weg rasch abwärts in zwei Minuten zu $S'$, wo sofort die Lufttemperatur, dann die Lichtintensität festgestellt und die übrigen Temperaturen sowie relative Feuchtigkeit an den ausliegenden Instrumenten abgelesen wurden. Dies und das Notieren nahmen, da auf der abschüssigen Felskuppe alle Bewegungen vorsichtig geschehen mußten, etwa fünf Minuten in Anspruch. Dann ging es rasch seitwärts eine steile Böschung hinab in einer Minute zu $S''$, wo die Ablesungen nur zwei Minuten dauerten, von hier hinab und hinüber zu $NO''$, wo sie einschließlich des Weges in 3—5 Minuten beendet waren. Zuerst wurde immer der Insolator ausgesetzt. Unter gleichzeitiger Kontrolle wurden die nötigen Aufzeichnungen gemacht, sodaß alle Ablesungen in 13 bis höchstens 15 Minuten ausgeführt werden konnten. Infolge der hohen Temperatur und der Überwindung ansehnlicher Höhenunterschiede auf kurze Entferung waren

diese Gänge sehr ermüdend, sodaß es unmöglich war, gleichzeitig noch zusammenhängende Verdunstungswägungen vorzunehmen, zumal in der Zwischenzeit auch in der Teufelsschlüchte noch Messungen stattfanden. Ähnlich verliefen die Messungen auch an den übrigen Orten in möglichst kurzer Zeit.

Es bleibt endlich noch übrig, mitzuteilen, wann die Untersuchungen stattfanden. Die floristische Tätigkeit begann im August 1909. In zahlreichen Exkursionen wurde das Gebiet durchstreift und dadurch ein Überblick über die Hauptformen gewonnen, der im Jahre 1910 neben den nun einsetzenden physikalischen Untersuchungen vervollständigt wurde. Letztere begannen im März 1910. Die Osterferien brachten einige weitere zunächst orientierende Messungen, die während der Pfingstferien fortgesetzt wurden. Besonders waren die Arbeitsmethoden zu erproben und zu verbessern. Die Hauptarbeit sollte während der fünfwöchigen großen Ferien geleistet werden. Aber die Witterungsverhältnisse waren so ausgesucht ungünstige, wie auch sonst fast während des ganzen Jahres, daß trotz der größten Anstrengung nur wenige Tage brauchbare Ergebnisse brachten. Eine rühmliche Ausnahme machten die Michaelisferien und darauffolgenden Tage, die aber berufeshalber nicht mehr vollständig ausgenutzt werden konnten. Auch die Weihnachtsferien waren größtenteils ungünstig. Im übrigen wurden noch alle dazwischenliegenden Sonntage in den Dienst der Sache gestellt mit nur wenigen Ausnahmen infolge dringender Abhaltung. Auch mancher Nachmittag, der nicht durch berufliche Tätigkeit ausgefüllt war, konnte infolge guter Zugverbindung in den Gründen zugebracht werden. Oft genug waren aber auch diese Fahrten erfolglos. Die Beobachtungen wurden fortgesetzt bis in den Anfang des Jahres 1911.

Infolge der höchst widrigen Witterung konnte nur ein geringer Bruchteil des ursprünglichen Planes ausgeführt werden. So sind die Ergebnisse gewiß lückenhaft und unvollkommen, aber immerhin geben sie einige Vorstellung von den tatsächlichen Verhältnissen, wenigstens des Jahres 1910.

Zur Benutzung der Tabellen sei noch bemerkt, daß die wiederholt zitierten (8—20) im Anhang zusammengestellt wurden, während die übrigen an der Stelle ihren Platz fanden, da sie zu besprechen waren. Zum besseren Vergleich sind endlich noch zu den Tabellen 8—12 einige graphische Darstellungen am Schlusse beigefügt (im Texte mit GD. bezeichnet).

# IV. Teil.

## Spezielle Untersuchungen.

### 1. Der Lichtgenufs.

Da im Gebiete bisher noch keine Messungen vorliegen, so kam es zunächst darauf an, überhaupt erst einmal festzustellen, welche Lichtmengen

in die tiefen, engen Gründe herabdringen und insbesondere an den Steilwänden zur Geltung kommen. Den Lichtbedarf der einzelnen Arten schärfer gegeneinander abzugrenzen, muß dagegen späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Es ist nicht außer acht zu lassen, daß das hier angewandte Wiesnersche Verfahren nur die kurzwelligen, sog. chemischen Strahlen des Spektrums, Blau bis Ultraviolett, zu messen gestattet. Immerhin läßt sich auch aus ihnen auf die Gesamtstärke des einfallenden Lichtes schließen[1]), zumal die chemischen Strahlen zweifellos auch in der Photosynthese eine nicht unbedeutende Rolle spielen[2]).

Gleich die ersten orientierenden Messungen vom 2. April 1910 (Tab. 1) zeigten, daß die Bewohner der schattigen Gründe nur einen geringen Teil der Gesamtintensität empfangen. Denn während ihr Maximum

**Tabelle 1.**

| Zeit | Hochfläche | Grund | |
|---|---|---|---|
| | G J | J auf schräger Fläche | J horizontal |
| 11 30 | 0,562 | 0,037 | 0,069 |
| 12 | 0,670 | 0,042 | 0,090 |
| 12 30 | 0,581 | 0,045 | 0,095 |
| 1 | 0,562 | 0,042 | 0,075 |
| 1 30 | 0,498 | 0,038 | 0,069 |
| 2 | 0,458 | 0,048 | 0,061 |
| 3 | 0,370 | 0,036 | 0,055 |

auf der Hochfläche **0,670 BE** (Bunsen-Einheiten) betrug, erreichte es für *Mastigobryum trilobatum* auf der schrägen Fläche eines Felsblocks im Uttewalder Grunde parallel zur Oberfläche mit **0,048** BE nur **6,7** %, und dies zu einer Zeit, da das hier herrschende Laubholz noch unbelaubt war. Horizontal ergaben sich aber 0,095 BE als Maximum, also fast die doppelte Lichtstärke.

Auf den bedeutenden Unterschied der Intensitäten zwischen freien Orten und selbst von der Sonne beleuchtetem Laubwald im Frühjahr hat schon Wiesner[3]) aufmerksam gemacht. Die Größe der Differenz unseres Falles erklärt sich daraus, daß nur diffuses Licht einfallen kann und auch nur von einem engbegrenzten Bezirke des Himmels.

Am 17. Mai war die Gesamtintensität bereits auf **1,161** BE gestiegen (Tab. 2). Obwohl sie an der inzwischen eingerichteten Hauptstation im

1) Wiesner, Lichtgenuß der Pflanze. 1907, p. 27.

2) Ernst Stahl, Zur Biologie des Chlorophylls. 1909, p. 26.

3) Wiesner, Bemerk. über den fakt. Lichtgenuß der Pfl. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XII. 1894. Gen. Vers. II. p. 32.

Teufelsgrunde gewonnen wurde, können beide Orte unbedenklich miteinander verglichen werden, da sie in gleicher Höhe kaum 1 km voneinander entfernt ganz ähnliche Beschaffenheit zeigen. Auch bei $NO^u$ ist der Lichtgenuß während des größten Teils des Tages sehr gering, mit Ausnahme des frühen Morgens, wo infolge etwa einstündiger direkter Bestrahlung um 8 Uhr ein Maximum von 0,435 BE, d. h. 56,3 % der gleichzeitigen Gesamtintensität, eintritt. Alsbald aber sinkt I auf 0,081 BE und beträgt um 12 Uhr nur noch **0,062** BE, d. h. **5,4** %, immerhin noch viel im Vergleich zu einem andern *Taylori*-Standorte, der, von Kiefern beschattet, gleichzeitig nur 2 % aufwies.

**Tabelle 2.**

1. V. 10: Teufelsgrund.

| Zeit | Hochfläche | | $S^u$ | $NO^u$ |
|---|---|---|---|---|
| | GJ | DL[5] | J | J |
| 7 30 h | | | | 0,348[1] |
| 8 30 | 0,773 | 0,332 | 0,058[2] | 0,435[1] |
| 9 | 0,871 | 0,387 | 0,317 | 0,081 |
| 10 | 0,995 | 0,425 | 0,410 | **0,089** |
| 11 | 1,124 | 0,435 | 0,512 | 0,089 |
| 12 | **1,161** | **0,464** | **0,622** | 0,062 |
| 1 | 0,968 | 0,405 | 0,536 | 0,067 |
| 2 | 0,871 | 0,396 | 0,162[3] | 0,062 |
| 3 | 0,697 | 0,387 | 0,149 | 0,053 |
| 4 | 0,435 | 0,330 | 0,055[4] | 0,045 |

1) Durch die Bäume hindurch bestrahlt.
2) Noch beschattet.
3) Durch Birke beschattet.
4) Sonne steht in der Verlängerung des Tales.
5) = diffuses Licht, zum Vergleich mit GJ.

Die Teufelsschlüchte gleichen $NO^u$, wenigstens an der bei allen Messungen wieder benutzten Stelle. Dagegen ergab eine andere zwei starke Gegensätze nahe beieinander. 12 Uhr erhielt ein vorübergehend bestrahlter Ort mit *Pleurococcus vulgaris* Naeg. auf dem Boden der kaum 2 m breiten Schlucht 0,792 BE, ½ m entfernt an schrägem, überdachtem Felsen aber gleichzeitig *Calypogeia trichomanis* nur 0,021 BE. Beide Werte stellten anscheinend die Tagesmaxima dar.

Bei $S^u$ dagegen, das zwar auch erst seit etwa ½8 Uhr bestrahlt ist, steigt die Intensität auf 0,622 BE = 53,6 % der maximalen Gesamtintensität.

In der Folgezeit erhöht sich der Lichtgenuß der unmittelbar bestrahlten Orte, bei $NO^u$ aber sinkt er entsprechend der immer dichter werdenden Belaubung, und am 5. Juni (Tab. 8) 9 Uhr finden sich bei schwacher Bestrahlung nur noch 0,194 BE, d. h. 25 % der gleichzeitigen bzw. 15,6 % der Gesamtintensität, die auf **1,244** BE gestiegen ist. Der weitere

allgemeine Gang der Lichtkurve entspricht der vom 17. Mai, aber die Intensitäten sind auf fast den dritten Teil gesunken und übersteigen nicht mehr 0,029 BE. 12 Uhr beträgt sogar I mit **0,021** BE nur **1,7** % von GI, d. h. der relative Lichtgenuß im WIESNERschen Sinne war etwa $^1/_{59}$.

$S^u$, noch mehr aber $S^o$, erhalten reiche Lichtzufuhr, sodaß $S^o$ mit 1,161 BE im Maximum hinter GI im Höchstfalle nur um 0,160 BE zurückbleibt. Von 1—5 Uhr fallen sogar beide zusammen, während $S^u$ mit 0,917 BE wenigstens 73,7 % erreicht.

Im übrigen läßt sich der Gang der Intensitäten und ihr Verhältnis zueinander am besten aus den graphischen Darstellungen erkennen, wie sie GD. 1 bietet.

Erneute Beobachtungen am 15. August mußten sich infolge ausgedehnter Verdunstungswägungen auf die Tiefe des Grundes beschränken. Trotzdem die Sonne ihren Kulminationspunkt längst überschritten hatte, war I bei $S^u$ noch weiter auf 1,089 BE gestiegen. Die Ursache ist in dem niedrigeren Sonnenstande zu suchen, infolgedessen die Strahlen die senkrechte Felswand unter steilerem Winkel trafen, wozu noch kam, daß häufig große weiße Wolken über den Himmel zogen und durch Reflexion eine Erhöhung des diffusen Lichtes herbeiführten. Das Maximum der Intensität von $NO^u$ dagegen war weiter beträchtlich zurückgegangen. Direkte Bestrahlung fand nicht mehr statt, so daß das Maximum nur noch auf 0,024 BE, d. h. 2,2 % von $S^u$, stieg.

An der schattigsten Stelle der Felswand, 20 cm über dem Boden, wo *Rhabdoweisia fugax* reichlich fruchtend ausgedehnten Rasen bildet, war I größtenteils noch viel geringer. Von 8—9 Uhr konnte sie zwar von den Sonnenstrahlen ganz schwach erreicht werden, so daß 9 Uhr das Maximum 0,094 BE, d. h. 8,7 % von $S^u$ betrug. Aber schon um 10 Uhr war es auf 0,006 BE gesunken, auf denen es fast ganz gleichmäßig beharrte. 12 Uhr betrug sein Lichtgenuß daher nur **0,55** % von $S^u$.

Während an den unmittelbar bestrahlten Orten I mit steigender Sonnenhöhe zunimmt, um dann wieder zu sinken, ist ihr Gang in von Laubgehölz beschattetem Gebiete abwechslungsreicher. Es war vorauszusehen, daß mit dem herbstlichen Laubfall eine Periode erhöhten Lichtgenusses einsetzen mußte, wie sich auch schon am 26. September (Tab. 10 und GD. 5—7) nachweisen ließ: denn I stand im Maximum auf 0,029 BE, d. h. 3,5 % von $S^u$ bzw. 4,2 % von $S^o$, die selbst beide erheblich zurückgegangen sind. Sie steigt mit dem Fortschreiten der Entlaubung noch weiter an, so daß am 13. November 11 Uhr (Tab. 11 und GD. 8—10) das Maximum mit 0,064 BE, d. h. 27,7 % von $S^o$ sogar noch höher ist als bei $S^u$. Allerdings dürfte auch der Schnee durch Reflexion des Lichtes daran Anteil haben. $S^u$ wird überhaupt nicht mehr bestrahlt. Es ist auf ein Ma von 0,069 BE, d. h. 25,9 % von $S^o$, gesunken, welch letzteres selbst nur noch 0,231 BE empfängt.

Bei $S^u$ wurde nebenbei I auch auf horizontaler Fläche gemessen. Wie zu erwarten stand, war sie stets höher als jene. Ihr Maximum betrug 0,096 BE, so daß I auf vertikaler Fläche bis zu 0,036 BE, also um 37,5 % niedriger war. WIESNER[1]) hat schon solche Vergleiche ausgeführt, aber bei direkter Bestrahlung und niederem Sonnenstande, weshalb er die größere Intensität auf der vertikalen Fläche erhielt.

Zurzeit der Wintersonnenwende kann die Sonne infolge ihres Tiefstandes hinter dem Walde der Gegentalseite auch den *Webera*-Rasen von $S^u$ nicht mehr voll erreichen. Nur wenige Strahlen streiften am 29. Dezember gegen 11 Uhr den Moosrasen und veranlaßten noch ein Maximum von **0,116** BE (Tab. 12, GD. 11—13). Bei $S^u$ ist es auf 0,045 BE und auch bei $NO^u$ wieder auf 0,039 BE zurückgegangen.

Dieselben Verhältnisse kehren, natürlich mit zahlreichen Variationen, auch in den übrigen Gründen wieder, wie verschiedentlich festgestellt wurde, z. B. im Tümpelgrunde, so daß es nicht nötig ist, näher darauf einzugehen. Ebenso an vereinzelten Felsen im Waldesschatten. Z. B. trat an nach O gerichteter und mit *Georgia pellucida* besiedelter Felsfläche am N-Abhange des Gr. Zschirnstein am 21. Aug. 11 Uhr infolge vorübergehender Bestrahlung ein Maximum von 0,697 BE auf, während im übrigen der Lichtgenuß dem schattiger Felsen in offeneren Gründen ähnelte. Eine andere Fläche in ähnlicher Lage, aber 10 m entfernt und mit *Conocephalus conicus*, erhob sich überhaupt nicht über 0,020 BE.

*Aplozia Taylori* verträgt vorübergehend auch größere Lichtmengen. Z. B. ergaben sich am 21. Mai 11 Uhr im Griesgrunde 0,633 BE. Ja sogar an Orten mit zweistündiger Bestrahlung ist sie zu finden, wie z. B. auf einem Felsblock vor der großen Höhle der Weberschlüchte, wo I am 31. Juli 12 Uhr **0,670** BE betrug.

Umso mehr fällt die geringe Lichtmenge auf, die im Hintergrunde der Höhle noch die Existenz prachtvoll leuchtender Protonemen von *Schistostega osmundacea* ermöglicht, in deren Nähe auch noch vereinzelte Pflänzchen von *Calypogeia trichomanis*, *Heterocladium heteropterum* und *Plagiothecium elegans* gedeihen. Zwischen 11 und 12 Uhr betrug I für sie nur **0,002** BE, d. h. **0,3** % der Lichtmenge vor der Höhle.

An vielen scheinbar sehr sonnigen Orten wechselt in Wirklichkeit die Stärke der Beleuchtung außerordentlich infolge häufiger Beschattung durch nahe oder entfernte, z. B. auf der Gegentalseite befindliche Bäume und Felsen. Dadurch sind besonders die Standorte der Schwefelflechte ausgezeichnet, wofür Tab. 13 ein Beispiel bringen mag. Sie charakterisiert die Verhältnisse an der zweiten Station im Teufelsgrunde am 11. August. Entsprechend der Lage trat bei NO-*Odontoschisma* der Wechsel bis gegen 11 Uhr auf, bei SW-*Calicium* dagegen von 11 Uhr bis zum Ende

1) WIESNER. Üb. d. Anpass. d. Pfl. a. d. diff. Tag.- u. d. dir. Sonnenlicht. Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg, 3. Supp. I. T. p. 58. 1910.

der Beobachtung. NO erreicht nach mehrfachen Sprüngen ein Maximum von 0,405 BE um 11 Uhr, SW mit 1,024 BE um 12 Uhr, aber längere Beschattung unterbricht am Nachmittage wieder die starke Bestrahlung. Ähnliches ergab sich auch am 2. Oktober.

Infolge freierer Lage und geringerer Beschattung durch Bäume kommt an den Steilfelsen der Berge auch das Vorderlicht stärker zur Geltung, so daß im allgemeinen höhere Intensitäten auftreten als in den Gründen, wie sich u. a. am Gorischstein und Lilienstein verschiedentlich feststellen ließ. Für die N-Seite des letzteren bringt Tab. 15 vom 28. Juli einige Beispiele. Daß bei N-kahl am Morgen 0,562 BE auftreten, ist eine Folge direkter Besonnung, ebenso die Maxima der übrigen Orte außer der *Calypogeia*-Höhle. An den wenigen stark beschatteten Stellen wie NNO-*Odontoschisma* scheint aber der Lichtgenuß nur unbedeutend stärker zu sein als in den Gründen.

Auf der S-Seite finden wir naturgemäß viel höhere Intensitäten, wie Tab. 14 vom 25. Juli zeigen mag. Das meiste Licht empfängt SO-Blöße mit 1,247 BE (horizontal gemessen), wozu die *Calypogeia*-Nische unter dem überhängenden Felsen mit 0,044 BE den stärksten Gegensatz bietet. SSW-*Calicium* ist wieder durch häufigen Belichtungswechsel als Standort der Schwefelflechte gekennzeichnet und bleibt deshalb weit hinter SSW-*Gyrophora* zurück, dessen Maximum von 0,697 BE selbst noch am 29. September wiedergefunden wurde, während SSW-*Calicium* und die *Calypogeia*-Nische sogar beträchtlich höhere Werte aufwiesen, wieder hauptsächlich als Folge niedrigeren Sonnenstandes. Daraus, daß bei SSW-*Calicium Gyrophora vellea* und *Umbilicaria pustulata* zahlreich auftreten, geht hervor, daß sie auch an verhältnismäßig lichtschwachen Orten bestehen können. Das Maximum ihres Gedeihens jedoch finden wir nur an Stellen möglichst ungehinderten Lichtzuflusses.

Die höchsten Lichtintensitäten empfangen naturgemäß die Bewohner horizontaler Gipfelflächen. Auf der SO-Ecke des Liliensteins z. B. dürften sie kaum hinter der Gesamtintensität zurückbleiben. Am 22. Mai ergab sich ein Maximum von 1,247 BE. Es muß bis zur Sommersonnenwende noch eine starke Erhöhung erfahren haben, da es am 29. Juli (Tab. 16) bei schwach verschleierter Sonne noch auf **1,340** BE stand, der höchsten Intensität, die im Laufe der ganzen Messungen beobachtet wurde. Sehr gering dagegen ist der Lichtgenuß wieder in der nach N abfallenden Schlucht, wo er im Mai bei W zwar auf kurze Zeit 0,645 BE erreichte, im übrigen aber NO[1] (Teufelsgrund) am 5. Juni (Tab. 8) sehr nahe kommt. Daß am 29. Juli 0,475 BE nach 3 Uhr noch überschritten sein sollten, ist der alsbald eintretenden Beschattung wegen unwahrscheinlich, konnte aber nicht weiter verfolgt werden. OSO, mit Flechtenschorf bekleidet, erreicht dagegen 0,435 BE und auch seine durchschnittliche Intensität beträgt mehr als das 7fache von W.

Kaum 20 m entfernt am N-Rande der Gipfelfläche trägt eine schwach nach SO einfallende Felsfläche einige Exemplare der *Gyrophora vellea.* 2 m entfernt bedecken dicke Krusten der Schwefelflechte eine niedrige senkrechte Fläche mit ONO-Lage, für die I horizontal gemessen werden mußte. Ihr Maximum betrug 10 Uhr 0,697 BE. Auch an dieser sehr exponiert erscheinenden Stelle wurde durch Bäume des gegenüberliegenden Schluchtrandes ein häufiger Belichtungswechsel herbeigeführt, während der andere Ort völlig unbeschattet 12 Uhr 0,995 BE erreichte.

Mit SO-Ecke sei noch eine 10 m entfernt unter Kiefern und Birken gelegene, 2 m tiefe und 3/4 m breite Schlucht verglichen, deren NNO-Fläche *Cladonia*-Mischfacies aber ohne *Aplozia Taylori* trägt. Am 29. Juli betrug ihr Maximum 0,045 BE., d. h. 3,37 % von SO-Ecke.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen die Lichtverhältnisse einigermaßen zu charakterisieren. An verschiedenen Orten wurden sie noch, soweit es möglich war, eingehender verfolgt, ohne daß sich wesentlich Neues ergeben hätte. Überall treten ja immer wieder dieselben Gegensätze auf: beleuchtete und beschattete Felsen in den Gründen, ebenso auf den Höhen, horizontale Gipfelflächen, enge Schluchten oder Höhlungen im Gestein. Wie gering auch die zufließende Lichtmenge sein mag, fast überall treffen wir das Gestein noch von assimilierenden Pflanzen besiedelt, ausgenommen nur etwa ganz tiefe Höhlungen.

## 2. Lufttemperatur.

Es ist naturgemäß unmöglich, auf Grund einzelner Beobachtungen ein vollkommenes Bild des jährlichen Temperaturganges zu gewinnen. Viel wichtiger ist es zudem, die Extreme sowohl der Örtlichkeit als auch der Jahreszeit hervorzuheben und, soweit es sich erreichen ließ, durch einzelne Beispiele zu beleuchten.

Die Wintermonate des Jahres 1910 waren nicht sonderlich kalt, denn nach den »Meteorologischen und phänologischen Beobachtungen der Versuchsstation für Pflanzenkultur zu Dresden« im Botanischen Garten, deren Benutzung mir Herr Geh.-Rat Prof. Dr. Drude freundlichst gestattete, besaßen die ersten 3 Monate folgende absolute Maxima bez. Minima (C°):

| | Ma. | Mi. |
|---|---|---|
| Januar | 12,0° | —8,0° |
| Februar | 13,5° | —7,0° |
| März | 17,5° | —4,5°. |

Auch in den Gründen treten frühzeitig verhältnismäßig hohe Temperaturen auf, z. B. ergaben sich am 13. März 2 Uhr am oberen Ausgange der Teufelsschlüchte 12,8°. Ähnlich auch am 18. Februar 1911 im Teufelsgrunde, wo 3 Uhr 30 Min. bei S[u] 9°, bei NO[u] 7° und in der Teufelsschlüchte 5,5° gemessen wurden. Schon hier sei auf die Differenz von 3,5° aufmerksam gemacht, die zwischen den beiden extremsten Orten be-

steht. Sie erhöht sich späterhin immer mehr. Am 1. April 5 Uhr betrug sie bereits 7°, wobei $S^o$ 15° aufwies.

Am 13. Mai 1910 verhielten sich die Tagesmaxima von $S^u$ : $NO^u$ : Teufelsschlüchte = 25° : 18,7° : 13,2°, so daß die Differenz fast 12° betrug, ähnlich am 17. Mai: 28° : 21,5° : 16°.

Daß an zahlreichen Orten dieselben Verhältnisse wiederkehren, braucht nicht erst betont zu werden, z. B. im Griesgrunde, Tümpelgrunde, Zscherrgrunde, Uttewalder Grunde, usw.

Interessant ist es, den Temperaturverlauf einer längeren Tagesperiode zu verfolgen, wie sie Tab. 8 und 9 (vgl. auch *GD.* 2—4) für den 5. Juni, einen der wenigen vollkommenen Sommertage des Jahres 1910 bringen. Die erstere enthält außer für die 3 Hauptbeobachtungsstellen $NO^u$, $S^u$ und $S^o$ noch die Temperatur der Hochfläche.

Die erste Morgentemperatur von $S^u$ und $NO^u$ kann als nächtliches Minimum angesehen werden, da es noch längere Zeit dauert, ehe die Sonnenstrahlen in den Grund herabdringen. Der weitere Verlauf läßt erkennen, daß auch im Bereich beschatteter Felswände hohe Temperaturen auftreten können, 26° in unserem Falle. Ihnen stehen als Maximum 30° bei $S^o$, bzw. 30,4 bei $S^u$ gegenüber, so daß die Differenz zwischen schattigem und besonntem Gebiet bei einer Entfernung von etwa 15 m 4,4° beträgt.

Daß die Temperatur der Hochfläche niedriger erscheint als die von $S^o$ bzw. $S^u$, mag einmal die Folge kräftigerer Luftbewegungen sein, die an den beiden letztgenannten Orten nur schwach auftreten. Sodann war aber die Hochfläche mit Klee- und Kartoffelfeldern bedeckt, während dort nackter Fels bzw. nur schwach bestandener Sandboden die auflagernde Luft stärker erwärmten.

Während Tab. 8 die Verhältnisse in einem verhältnismäßig weiten und niedrigen Grunde kennzeichnet, mag Tab. 9 gleichzeitig die engen Schluchten und tiefen Gründe charakterisieren und zwar dieselbe Stelle in der Teufelsschlüchte, die oben wiederholt erwähnt wurde.

Man sieht, wie früh 5 Uhr ihre Temperatur mit $NO^u$ noch fast übereinstimmt. Dann aber weichen sie immer mehr voneinander ab, bis die Differenz ihrer Maxima gegen 12 Uhr 7,5° beträgt. Berechnet man für beide Orte die mittlere Temperatur aus den 13 Ablesungen von 6 Uhr a. m. bis 6 Uhr p. m. bzw. $6^{30}$ bis $6^{30}$, dann ergeben sich für $NO^u$ **21,9°**, für die Teufelschlüchte nur **16,3°**, so daß die mittlere Differenz 5,6° beträgt. Trotzdem sind beide Orte von der *Aplozia Taylori* besiedelt, aber es scheint, daß $NO^u$ unter ihre extremsten Standorte gehört. Die Rasen sind minder stark entwickelt und trocknen so sehr aus, daß sie, zum Teil allerdings wohl auch unter dem Einfluß wenn auch nur kurzer Bestrahlung, braun und abgestorben erscheinen. Zwar hatte ihnen ein Gewitterregen die grüne Farbe und ihre alte Frische wiedergegeben, aber zweifellos hat

eine mehr oder weniger lange Beschränkung der Lebenstätigkeit auf ein Minimum stattgefunden. In der Teufelsschlüchte war dies ganz sicher nicht der Fall, denn selbst während der heißesten Zeit besaßen die Moosrasen noch genügend Feuchtigkeit und ihr frisches Aussehen.

Vergleichen wir nun die kühle Teufelsschlüchte mit der sonnigen Felskuppe von $S^{o}$. Schon 6 Uhr a. m. beträgt die Differenz zwischen beiden über 4°, von etwa 9 Uhr an aber wenigstens 10°, und steigt im Vergleich der Maxima auf 11,5°. 3 Uhr p. m. überschreitet sie sogar 12°, und da in der Schlüchte die Temperatur verhältnismäßig rascher sinkt als bei $S^{o}$, besteht dies Verhältnis auch noch gegen 6 Uhr und vermutlich noch länger. Da der Mittelwert der Temperatur von $S^{o}$ für die Beobachtungszeit 26,3° beträgt, ergibt sich für 12 Tagesstunden eine *mittlere Differenz von* **10°**, anscheinend die Regel während der heißen Jahreszeit, was auch die oben mitgeteilten Beobachtungen im Mai bestätigen. Es ist gewiß ein gewaltiger Kontrast, der uns hier entgegentritt und um so mehr ins Gewicht fällt, da nicht nur die jeweiligen Höchsttemperaturen von Bedeutung sind, sondern vielmehr noch die Zeitdauer der hohen Temperaturen überhaupt.

Allgemein ist noch zu bemerken, daß die Lufttemperatur am selben Orte ständig *plötzliche Schwankungen* zeigt, die in der Minute 1—2° betragen können, wie dies besonders vor dem Eingang zur Teufelsschlüchte immer wieder zu beobachten war. Fühlbar kalt brechen die Luftmassen aus der engen Schlucht hervor, zweifellos infolge Druckdifferenzen, hervorgerufen durch das Emporsteigen der stark erhitzten Luft über den besonnten Teil des Grundes. Zwischen ihnen und den wenig besonnten engen Schluchten, entstehen gewissermaßen barometrische Gradienten im kleinen, denen die kühleren Luftmassen folgen. Deshalb pendelt an der Einmündung der Schluchten und Klüfte die Quecksilbersäule des ruhig hängenden Thermometers ständig auf und ab. Diese Talwinde bei Tag sind eine sehr regelmäßige Erscheinung.

In sehr heißen Sommern werden die oben mitgeteilten Maximaltemperaturen zweifellos noch überboten, und auch der Unterschied zwischen besonnten Orten und engen Schluchten bzw. tiefen Gründen dürfte sich erhöhen. Aber gegen den Herbst hin verringert er sich wieder. Am 26. Sept. z. B. betrug er nur noch 6,4°. Trotzdem es ein wolkenlos klarer, sehr warmer Herbsttag war, stieg die Lufttemperatur bei $S^{o}$ nicht über 16,4° (Tab. 10, GD. 5—7), bei $NO^{u}$ auf 12° und in der Teufelsschlüchte nur noch auf 10°.

Das Maximum der Lufttemperatur von $S^{u}$, der besonnten Felswand, ist jetzt um 2° niedriger als das von $S^{o}$, während es im Sommer zuweilen höher zu sein scheint (Tab. 8).

Während bisher die Lufttemperaturen am Morgen bei $NO^{u}$ regelmäßig niedriger waren als bei $S^{o}$, besaßen am 13. Nov. (Tab. 11, GD. 8—10) 7 Uhr

30 Min. alle drei Orte gleichmäßig —2°. Bei $S^u$, wo die Felskuppen mit 3—5 cm Neuschnee bedeckt waren, stieg sie bis 1 Uhr auf 5°, $S^u$ dagegen, nicht mehr bestrahlt, erreichte nur 3°, $NO^u$ 1,9°. In der Teufelsschlüchte fand sich 12 Uhr 1°.

Am 29. Dez. (Tab. 12 und GD. 11—13) ist zwischen $S^u$ und $NO^u$ ein fast vollständiger Ausgleich eingetreten, aber $NO^u$ ist wie früh im Minimum auch von 2 Uhr an wieder um ein geringes wärmer als $S^u$, wo die Lufttemperatur bis 1 Uhr nur auf —1,5° steigt, bei $NO^u$ dagegen auf —1,1°. Der Vergleich von $NO^u$ mit der Teufelsschlüchte führt für letztere zu höheren Temperaturen wie folgt:

| | Teufelsschlüchte | $NO^u$ |
|---|---|---|
| 10 Uhr 30 Min. | —2,5° | —3,8° |
| 12 Uhr 30 Min. | —1,0° | —2,0° |

Interessant sind die Beobachtungen vom 7. und 8. Jan. 1911. Während in Dresden in der Nacht vom 6./7. das Minimum bei hellem Sternenhimmel auf —10° sank, war schon im Wehlener Gebiete der Himmel völlig bewölkt. Im Teufelsgrunde betrug die Lufttemperatur 7 Uhr 50 Min. gleichmäßig 0°. Es lagen etwa 40 cm Schnee. Die folgende Nacht war wieder hell und klar gestirnt, so daß das Minimum in Dresden —12° erreichte. Am Elbufer in Pötzscha aber ergaben sich 7 Uhr 40 Min. bei ebenfalls unbedecktem Himmel nur —5,2°, und 8 Uhr 5 Min. bei NO —3,2°. Der weitere Verlauf gestaltete sich wie folgt:

| | $NO^u$ | $S^u$ | Teufelsschlüchte |
|---|---|---|---|
| 8 Uhr 20 Min. | —3,6° | —3,6° | —2,2° |
| 8 Uhr 45 Min. | —3,7° | —3,7° | —2,3° |

Auch hier wieder erscheint die Teufelsschlüchte wärmer als der weite Hauptgrund. Beide aber weisen entschieden bedeutend höhere Temperaturen auf als das Elbtal und z. B. auch Dresden.

Umgekehrt zeigten sich die Teufelsschlüchte am 18. Febr. 1911 mit 6° um 4 Uhr wieder kühler als $S^u$, das 3 Uhr 30 Min. 9° aufwies. Der verhältnismäßig hohen Temperatur entsprechend traten auch wieder rasche Schwankungen auf. Ebenso war es am 12. März, wo $S^u$ 2 Uhr mit 8,5° um 5° wärmer war als gleichzeitig die Teufelsschlüchte.

Während die Lichtintensitäten an der zweiten Station des Teufelsgrundes noch stark voneinander abwichen, stimmen die Lufttemperaturen von SW und NO fast überein. Am 11. Aug. (Tab. 13) differieren die beiden Maxima nur um 1°, wobei das höchste bei SW 21,5° erreicht. Ähnlich am 2 Okt. Zweifellos sind auch zu allen übrigen Zeiten die Unterschiede so gering, daß aus ihnen die grundverschiedene Besiedelung mit *Chlorina-* bzw. *Odontoschisma-*Facies nicht erklärt werden kann. Ganz gleiche Verhältnisse wurden auch anderwärts beobachtet, z. B. im Tümpelgrunde.

Auf den Bergen ist auch im Sommer häufig die Differenz zwischen N und S geringer, wie der Vergleich einiger Maxima am Gorischstein zeigt:

| | N | SO | O-Höhe |
|---|---|---|---|
| 12. Juni | 22,3° | 24,5° | — |
| 19. Juni | 16,0° | 21,0° | 16,7° |
| 28. Aug. | 15,8° | 19,8° | 17,5° |

Abgesehen von dem geringen Umfange dieses Berges, sowie der nicht genauen S-Lage von SO liegt der Grund darin, daß die Luftmassen, meist in stärkerer Bewegung, den Berg leicht umspülen können und dadurch den Gegensatz verwischen.

Besonders hervorzuheben ist aber, daß auf der O-Höhe stets niedrigere Lufttemperatur herrscht als am Fuße der Steilfelsen bei SO, eine Folge des fast ständig wehenden Windes. Im Winter allerdings ist der Unterschied nur sehr gering, ja bei völlig unbewegter Luft tritt oft eine Temperaturumkehr ein, wie sie z. B. am 15. Jan. 1911 am Gorischstein zu beobachten war.

Während das Minimum in Dresden auf —11,5° sank, und 7 Uhr 20 Min. am Abhange des Elbtales bei Königstein —9° gemessen wurden, ergaben sich 9 Uhr bei SO —7°. 9 Uhr 25 Min. fanden sich auf der Höhe bei der Schutzhütte —5°, 10 Uhr 15 Min. aber —3,4°. Beim Abstieg ergab sich folgende Temperaturumkehr:

| | | |
|---|---|---|
| 10 Uhr 15 Min. | Gipfelhöhe . . . . . . . . . . . . . . | —3,4° |
| 10 Uhr 20 Min. | vor dem Eingange zur Schlucht des Aufstieges . | —4,7° |
| 10 Uhr 25 Min. | weiter abwärts, Höhe des Basaltbruches . . . | —5,7° |
| 10 Uhr 30 Min. | am Fuße des Gorischsteins ca. 80 m unter der Gipfelhöhe . . . . . . . . . . . . . . | —6,7° |

Bekannt ist übrigens, wenn auch wohl noch nicht genauer miteinander verglichen, die häufig zwischen dem Lilienstein und dem fast 300 m tiefer im Elbtale gelegenen Städtchen Königstein auftretende Temperaturumkehr, die für letzteres zu oft um mehrere Grad niedrigeren Temperaturen führt.

Daß auch auf Bergeshöhen größere Temperaturgegensätze nahe beieinander wohnen, mag für den Gorischstein durch zwei Beispiele vom 18. Mai 1910 belegt sein. 11 Uhr ergaben sich auf der NW-Ecke seines Gipfels 23,2°, in nächster Nähe in 2 m tiefer und 0,5 m breiter Schlucht 19°. Während dort die Vertreter der *Gyrophora*-Facies (*G. polyphylla*, weniger zahlreich *G. vellea*) sich prasseldürr vom Felsen wegkrümmten, waren hier die deutlich bergfeuchten Felsflächen von *Cladonia*-Mischfacies dicht besiedelt, aber ohne *Aplozia Taylori*. Noch größer war 11 Uhr 15 Min. die Differenz zwischen dem Innern der Schlucht des Aufstiegs und ihrem besonnten Eingange. Dort 17°, hier 24°!

Wie im einzelnen etwa der Temperaturgang eines Sommertages auf den Bergen verläuft, mag durch Beobachtungen am Lilienstein veranschaulicht werden. Dabei ist aber weniger Gewicht auf die absoluten Werte

der gefundenen Zahlen als auf den Vergleich untereinander und mit den übrigen Elementen zu legen, da die ausgewählten Tage, obwohl die besten unter 6 Beobachtungstagen, stark wechselnde Bewölkung, häufig bedeckte oder doch stark verschleierte Sonne aufwiesen.

Tab. 14 bringt die Verhältnisse auf der Südseite am 25. Juli zum Ausdruck, die größten Gegensätze, die sich auffinden ließen. Daraus ergibt sich, daß die Lufttemperaturen der einzelnen Orte nur wenig voneinander abweichen. Selbst unter dem vorspringenden Felsen ist die Differenz nur gering, wie sich auch am 29. Sept. wieder ergab. Die große Höhlung, an deren Decke in Nischen *Calypogeia trichomanis* gedeiht, liegt so frei, daß der Wind hindurchstreichen kann und keinen großen Temperaturgegensatz aufkommen läßt. Er tritt nur bei geringer Luftbewegung auf, wie z. B. am 19. Mai beobachtet wurde, da SO-Blöße 23,8°, die *Calypogeia*-Nische aber nur 19,7° besaß.

Auch auf der N-Seite (Tab. 15 vom 28. Juli) stimmen die einzelnen Orte fast vollkommen überein. Nur die *Calypogeia*-Höhle am Boden zeigt eine deutlich niedrigere Temperatur. Von diesen beiden Beobachtungen auf den Temperaturunterschied zwischen N und S zu schließen, geht nicht an, da die beiden Tage zu ungleichmäßig waren, doch dürfte er dem am Gorischstein gefundenen ähneln, wofür folgende Befunde sprechen:

| | S (SSW-Gyr.) | N (NNO-Odont.) |
|---|---|---|
| 14. Mai, | 3 Uhr 30 Min. : 23,8° | 4 Uhr : 18,2° |
| 18. Mai, | 2 Uhr 30 Min. : 25,0° | 2 Uhr 55 Min. : 21,0° |

Daß auch auf der Hochfläche des Liliensteins die Temperaturen ziemlich gleichmäßig verteilt sind, zeigt Tab. 16 vom 29. Juli, dem höchsten Maximum von SO-Ecke mit 24° stehen als niedrigstes rund 22° in der nach N abfallenden Schlucht gegenüber.

Auf die Ergebnisse an anderen Orten, z. B. am Gr. Zschirnstein, einzugehen, ist überflüssig, da sie mit den angeführten völlig übereinstimmen.

### 3. Die Felstemperatur (nebst Sand- und Insolationstemperatur).

Viel wichtiger als die Lufttemperatur ist für die Beurteilung des Lebenshaushaltes der Felsbewohner die Kenntnis der Temperatur des Substrates. Aber während diese an freiliegenden Orten von der unmittelbaren Sonnenbestrahlung abhängt, steht sie an immer schattigen Stellen nur in Wechselbeziehungen zur Temperatur der Luft und event. der Sickerwässer. Daraus ergeben sich wieder Unterschiede, aber viel bedeutendere als beim Vergleich der Lufttemperaturen.

Unter dem Einflusse der Insolation erreicht die Felstemperatur (Ft) bereits im Frühjahr ansehnliche Werte. Z. B. stand sie am 12. März 1911 2 Uhr bei S im Teufelsgrunde auf 17° bei einer gleichzeitigen Lufttemperatur von 8,5°. Je höher sich die Sonne im Laufe des Jahres erhebt,

und je steiler der Einfallswinkel ihrer Strahlen wird, um so stärker wirkt die Insolation. Als Beispiel für einen Sommertag diene wieder der 5. Juni 1910 (Tab. 8, GD. 2—4) an der Hauptstation im Teufelsgrunde.

6 Uhr morgens lagen noch alle Orte im Schatten. Während die Lufttemperatur bereits eine nicht unbedeutende Erhöhung erfahren hat, dürfte die des Felsens dem nächtlichen Minimum noch sehr nahe stehen. Jedenfalls aber ist bei S° die erstere noch, wenn auch nur um 0,4° niedriger als die letztere. Gegen 7 Uhr fallen die ersten Sonnenstrahlen schwach durch die Kiefernwipfel auf die Felskuppe und rufen bis 2 Uhr ein Maximum von 47° hervor, das bis 4 Uhr fast ungemindert anhält. Und selbst 6 Uhr steht die Felsenwärme noch auf 38°. Dabei ist sicher, daß diese Temperaturen in heißen Sommern noch bedeutend überschritten werden.

Mit aller Deutlichkeit ergibt sich daraus, daß die Kenntnis der Lufttemperatur allein noch keineswegs genügt, um den Wärmegenuß der dem Felsen angedrückt lebenden niederen pflanzlichen Organismen in seinem vollen Umfange zu würdigen. Weichen doch im vorliegenden Falle die Maxima beider um nicht weniger als 17° von einander ab, und selbst die Differenz der Mittelwerte der 13 Ablesungen beträgt noch 8,5°. Wenn nun auch die Insolationstemperaturen der verschiedenen Flechtenthalli, um die es sich ja zumeist handelt, wahrscheinlich mit der Felstemperatur nicht vollkommen übereinstimmen werden, so kommen sie ihr doch zweifellos viel näher als der Lufttemperatur. Schon Zopf[1]) fand für einige, hier allerdings nicht in Frage kommende, 55°.

Hier sei auch des zweiten, noch möglichen Substrates gedacht, des Sandes, der sich in kleinen Vertiefungen auf horizontalen oder schrägen Felsflächen ansammelt und häufig von *Webera nutans* bewohnt ist. Eine unbesiedelte Sandanhäufung, etwa 1 m von S° entfernt, erreichte als Maximum 53,5° (Tab. 8), also 6,5° mehr als gleichzeitig der Felsen. Aber wie sich der Sand viel rascher erwärmt als festes Gestein, ebenso schnell sinkt wieder seine Temperatur, wie überall beobachtet wurde. Die höchste Temperatur überhaupt fand sich an derselben Stelle am 17. Mai 1 Uhr 20 Min.: 63,8°. Das sind Temperaturen, die schon an die Wüste gemahnen, aber in unserem Gebiete nur lokal in sehr beschränkter Ausdehnung auftreten, wohl nur in dünnen Sandschichten auf Felsen. In nächster Nähe genannter Stelle hat sich übrigens *Calluna vulgaris* angesiedelt, und selbst eine kleine, noch nicht 50 cm hohe Kiefer wurzelt in den Felsspalten.

Welch gewaltiger Gegensatz ergibt sich aber beim Vergleich der sonnendurchglühten Felskuppe mit NO[u]! Hier beträgt das Maximum nur 17,2°, woraus gegen S° eine Differenz von fast 30° folgt. Während die Tagesamplitude von NO[u] nicht über 3,4° steigt, erreicht sie bei S° 28,4°.

---

1) Engler-Prantl, Die natürl. Pflanzenfam. 1. T. Abt. 1* 1907, p. 21.

Die Felstemperatur der Teufelsschlüchte blieb mit 15° um 12 Uhr 30 Min. gegen $S^o$ sogar um 32° zurück.

Eine vermittelnde Stellung zwischen den Extremen nimmt $S^u$ ein. 2 Uhr ist das Maximum mit 29,5° erreicht. Die Felstemperatur übersteigt während des ganzen Tages nicht die der Luft, wie sie ja auch bei $NO^u$ weit hinter ihr zurückbleibt. Schon 2 Uhr rückt die Felswand wieder in den Schatten davorstehender Birken. Auch daraus erklärt sich, daß sie an den besonntesten Stellen noch mit grauem Flechtenschorf und teilweise mit Schwefelflechte bekleidet ist, während die schattigeren Teile stärker von Moosen besiedelt sind.

Daß bei $S^u$ die Felstemperatur so niedrig bleibt, ist eine Folge davon, daß der Ort früh erst verhältnismäßig spät von den Sonnenstrahlen erreicht wird und nachmittags zeitig wieder beschattet ist, vor allem aber, daß zur Zeit des Höchststandes der Sonne der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen viel geringer ist als z. B. auf der Felskuppe von $S^o$. Beträgt doch der Mittelwert für die Zeit von 6 Uhr a. m. bis 6 Uhr p. m. nur 22,4° gegen 34,8° bei $S^o$, während $NO^u$ gar nur 15,4° und die Teufelsschlüchte zweifellos noch weniger besaßen.

Die angeführten Temperaturen charakterisieren bei $S^o$ den Wärmegenuß von *Pertusaria corallina* und *Cladonia*-Lagern, bei $NO^u$ *Icmadophila aeruginosa*, um nur die ganz dicht dem Felsen aufsitzenden Flechten zu nennen. Seine mittlere Differenz beträgt über 19°. Ganz gewaltige Wärmesummen müssen den Bewohnern besonnter Felsen während einer längeren Trockenperiode zufließen, stieg doch bei $S^o$ selbst im Herbst noch (29. Sept. s. Tab. 10, GD. 5) das Maximum auf 34,5°, während $NO^u$ dagegen um 22,5° zurückblieb.

Während in den Gründen die Luft verhältnismäßig still steht, herrscht auf den Höhen gerade an den sonnigsten Tagen fast stets ein starker O- oder SO-Wind. Mögen daher auch z. B. die südlichen Felskanten der Sonnenglut schutzlos preisgegeben erscheinen, so verhindert doch der ständige Wechsel der auflagernden Luftmassen eine so starke Wärmespeicherung des Gesteins, wie sie in den Gründen und an sonstigen geschützten Orten möglich ist, und ebenso der Luft, worauf schon oben hingewiesen wurde. Daher waren nirgends z. B. weder auf dem Lilienstein noch Gorisch- und Gr. Zschirnstein jene hohen Temperaturen zu beobachten. Als höchste Temperatur horizontaler Gipfelfelsen ergaben sich zweimal nur 34°. Zuerst am 22. Mai, einem sehr heißen Tage, als Maximum auf der SO-Ecke des Liliensteins gegen 42,4° einer benachbarten Sandanhäufung (Lt = 19,5°). Dann am 19. Juli 11 Uhr auf der SO-Ecke des Gr. Zschirnsteins (Lt = 21°).

Von sonstigen Ergebnissen mögen nur noch die des 29. Juli auf der Höhe des Liliensteins besonders erwähnt sein (Tab. 16). Auch diesmal wieder auf der SO-Ecke ein Maximum von kaum 32°! 10 m entfernt in

der niedrigen, engen Schlucht stieg es im beschatteten Felsen nur auf 14,7°, während die Lufttemperaturen sich nur wenig unterschieden, wie schon oben hervorgehoben wurde. Um so deutlicher prägt sich die Natur der beiden Orte in ihrer Besiedelung aus. Dort fast ausschließlich Flechten: Gyrophoren, Pertusarien, *Rhizocarpon geographicum*, *Parmelia conspera* und als einziges Moos *Webera nutans*! Hier ebenso überwiegend Lebermoose: *Cephalozia bicuspidata*, *Lepidozia reptans*, *Diplophyllum albicans*, *Calypogeia trichomanis*, aber auch *Dicranella heteromalla* und *Cladonia*-Polster.

Ohne Frage steht mit der Abkühlung der Gipfelfelsen durch den Wind die Tatsache in Zusammenhang, daß sich hier die *Gyrophora*-Facies in so reichem Maße entwickeln konnte, während sie in den Gründen vollständig fehlt, oder ihre Mitglieder doch nur ganz vereinzelt durch einige Individuen vertreten sind. Dafür, daß z. B. die Gyrophoren die erhitzten windgeschützten Felsen fliehen und sich auf die windgekühlten zurückgezogen haben, finden sich auf der Hochfläche des Liliensteins selbst Beispiele. SO-*Gyrophora* (Tab. 16) liegt am N-Rande und ist gegen O- bzw. SO-Winde gut geschützt. Die schwach nach SO einfallende Felsfläche ist nur von ganz vereinzelten Individuen der *Gyrophora deusta* besiedelt. Sie erreichte am 29. Juli ein Maximum von 38,7°, während es die freie SO-Ecke nur auf 31,8° brachte. Hier kräftiger Wind, dort nur schwacher Luftzug!

An dieser Stelle sei kurz auch der Insolationstemperatur (It) gedacht, wie sie das Schwarzkugel-Vakuum-Thermometer anzeigt. Sie stieg bei SO-Ecke 12 Uhr auf 46,2° (Tab. 16). Die große Differenz von mehr als 14° gegenüber der Felstemperatur, die andernorts auch noch höher gefunden wurde, läßt erkennen, daß dieses Instrument zu ökologischen Untersuchungen nicht geeignet ist, schon deshalb nicht, weil die kühlende Wirkung des Windes dabei nicht zur Geltung kommt. Daher kann sie als unwesentlich übergangen werden.

Schon beim Vergleich von $S^u$ und $S^o$ im Teufelsgrunde (Tab. 8) fiel die niedrige Temperatur von $S^u$ auf. Horizontale oder schräge Felsflächen, auf welche die Sonnenstrahlen unter größerem Winkel einfallen als auf senkrechte Wände, müssen sich naturgemäß stärker erwärmen. Auch am Lilienstein trat dieser Unterschied zutage, wie z. B. aus Tab. 14 zu ersehen ist. An der horizontalen Beobachtungsstelle SO-Blöße stieg die Felstemperatur auf 35,3°, an 10 m entfernter senkrechter Felswand mit S-Lage nur auf 27,9°. Nach O gerichtete Flächen müssen sich natürlich stärker erwärmen als letztere, daher bei O als Maximum 30°.

Infolge niedrigerer Sonnenhöhe treffen die Strahlen im Herbste die Felswände unter steilerem Winkel, so daß man noch hohe Temperaturen erwarten darf. In der Tat besaß S am 29. Sept. ein Maximum von 31,3°, während SO-Blöße nur 29,9° aufwies. O, das früh keinen großen

Vorsprung mehr in der Bestrahlung hat und mittags schon wieder beschattet ist, bleibt nunmehr mit 25,3° bedeutend zurück. Dagegen besaß SSW-*Gyrophora* eine um 6° höhere Temperatur als am 25. Juli (Tab. 14).

Infolge der geringeren Erwärmung der Steilfelsen bieten auch sie den Gyrophoren die Möglichkeit sich anzusiedeln, wovon sie auch überall reichlich Gebrauch machen. Große Felswände findet man dicht von ihnen bedeckt, z. B. am Basteifelsen, Lilienstein (vgl. Abb. S. 149), Gr. und Kl. Zschirnstein, um nur einige Orte zu nennen. Vielfach beherrscht *Gyrophora vellea* ganz allein das Feld, oft gesellt sich u. a. besonders *Umbilicaria pustulata* ihr bei, die aber nie auf horizontale Gipfelfelsen übergreift.

An den nördlichen oder überhaupt ständig beschatteten Steilfelsen fehlen die Gyrophoren vollständig. Die Erklärung ist wohl darin zu suchen, daß sie sich an die hohen Temperaturen besonnter Felsen angepaßt haben, wobei die dunkle Farbe der Außenschicht für die darunter lagernden symbiotischen Algen als Schutzmittel gegen zu starkes Licht dient, zugleich aber auch eine Ansiedelung an lichtschwachen Orten verhindert.

In noch höherem Grade macht sich die Differenz zwischen horizontalen und senkrechten Felsflächen bemerkbar, wenn letztere häufig z. B. durch Bäume, sei es auch nur immer auf kurze Zeit, beschattet sind, wie ONO auf der Höhe des Liliensteins (Tab. 16). Hier stieg die Felstemperatur nicht über 20°, während, wie schon erwähnt, die benachbarte fast horizontale Fläche 38,7° erreichte. ONO trägt reich entwickelte Schwefelflechte, wie denn auch diese Flechte nie auf der horizontalen Gipfelfläche in größerer Ausdehnung auftritt. Aber auch an senkrechten Wänden ist sie nur da anzutreffen, wo sie entweder, wie schon beim Lichtgenuß betont, während des Tages häufig beschattet oder infolge ihrer Exposition bei sonst freier Lage nur einen Teil des Tages voll bestrahlt ist. Alle diese Standorte besitzen daher auch nur verhältnismäßig niedrige Felstemperaturen, wofür SW-*Calicium* im Teufelsgrunde (Tab. 13) ein ausgezeichnetes Beispiel ist. Die höchste ergab sich übrigens mit 29,1° am 12. Juni 12 Uhr bei SO am Gorischstein, einem der extremsten Standorte der Schwefelflechte.

Für den Zusammenhang wertvoll war es, die Abkühlung der Felsen durch nächtliche Ausstrahlung kennen zu lernen. Wo es infolge längeren Aufenthaltes möglich war, blieben nachts Minimumthermometer im Felsen stecken, neben denen, oder an ihnen selbst befestigt, andere zur Messung des Minimums der Lufttemperatur ausgelegt wurden, das Gefäß meist 5 cm über horizontalen bzw. 20 cm von senkrechten Flächen entfernt. Meist konnte das letztere am frühen Morgen selbst auch noch mit dem Schleuderthermometer festgestellt werden. So sank auf dem Gr. Zschirnstein in der Nacht vom 19./20. Juli bei SO-Ecke die Felstemperatur auf 12,5°, die der Luft aber auf 11°. In der folgenden Nacht ergab sich für eine

trockene kahle Felswand mit N-Lage auf dem Wolfsberge ein Minimum von 12,4°, für die Luft aber 10,6°.

Einige der am Lilienstein beobachteten Minima enthält Tab. 3, und zwar von der SO-Ecke der Hochfläche. Überall sinkt die Lufttemperatur während der Nacht unter die Felstemperatur, wenn auch zuweilen nur um einen geringen Betrag. Immerhin aber fanden sich anderwärts z. B. bei SO-Blöße am Fuße der Steilfelsen Differenzen bis zu 3,7°.

**Tabelle 3.**

| Nacht vom | Lt | Ft |
|---|---|---|
| 23./24. Juli . . . . | 11,5° | 13,5° |
| 25./26. » . . . . | 12,8 | 14,5 |
| 26./27. » . . . . | 11,0 | 11,8 |
| 27./28. » . . . . | 11,1 | 13,0 |
| 27./28. Sept. . . . | 10,0 | 10,9 |
| 30. Sept./1. Okt.. . . | 9,3 | 11,0 |

Auch die Annahme, daß sich horizontale Felsflächen während der Nacht stärker abkühlen als senkrechte, fand ihre Bestätigung. In der Nacht vom 27./28. Sept. sank die Felstemperatur bei S an der SO-Blöße nur auf 14,5° (Lt = 10,8°), blieb also 3,6° höher als gleichzeitig auf der SO-Ecke (Tab. 3), obgleich hier das größere Tagesmaximum vorausgegangen war. In der folgenden Nacht war es ähnlich.

Daß der Grund tatsächlich in der geringeren Ausstrahlungsmöglichkeit der Steilfelsen liegt, ergibt sich aus dem Vergleich mit den gänzlich beschatteten oder nur früh kurze Zeit bestrahlten Felswänden der N-Seite. In der Nacht vom 26./27. Juli sank bei NNO-Odontoschisma die Lufttemperatur auf 9,2°, die des Felsens nur auf 11,1°, in der folgenden in der Nähe, bei N-kahl, auf 11,1 bzw. 12,5°. Trotzdem die Maximaltemperaturen des Tages bedeutend niedriger sind als auf der Höhe, unterscheiden sich die nächtlichen Minima (vgl. Tab. 3) nur wenig von einander. Ja, am 29./30. Sept. war das Minimum von N-kahl sogar noch um 0,3° höher als auf der SO-Ecke.

Während in der warmen Jahreszeit die Felstemperatur in den N-Lagen, außer bei direkter Bestrahlung während des Tages, stets unter der Lufttemperatur bleibt, übersteigt sie diese an besonnten Orten ganz bedeutend (s. z. B. Tab. 8, 10 und GD. 2—7). Im Winter dagegen kehren sich die Verhältnisse bei den ersteren um. Das Überwiegen der Felstemperatur in N-Lage wird zur Regel, wenn sich das Maximum der Lufttemperatur nur wenige Grad über 0 erhebt (Tab. 11) und auch an den

übrigen nicht mehr bestrahlten Stellen, sowie es unter 0° sinkt, wofür $S^o$ und $S^u$ am 29. Dez. zeugen (Tab. 12).

Wie im Sommer das nächtliche Minimum der Luftwärme unter dem der Felstemperatur liegt, so erhebt sich erstere auch zur Zeit des jährlichen Minimums tage- ja vielleicht wochenlang nicht mehr über die letztere. Wenn Kraus[1]) angibt, daß der Erdboden in den oberflächlichen Schichten während der Wintermonate (November bis März) gewöhnlich eine tiefere Temperatur besitze als die Luft, so trifft dies zum wenigsten für den festen Sandsteinfelsen entschieden nicht zu. Die Luft als das beweglichere Medium ist der Abkühlung stärker unterworfen als der feste Fels, der besonders an senkrechter und daher geringerer Ausstrahlung unterworfener Fläche noch lange von der empfangenen Wärme zehrt. So kommt es, daß z. B. am 29. Dez. 10 Uhr bei $NO^u$ und $S^u$ im Teufelsgrunde (Tab. 12) die Temperatur des bergfeuchten Felsens um 4,3° höher war als die der Luft und auch während des ganzen Tages nicht von ihr erreicht wurde. Zugleich ist nun die Wärme der senkrechten tiefer gelegenen Felsfläche größer als die der höheren fast horizontalen, deren Wärmeausstrahlung naturgemäß am stärksten ist. $S^u$ steht im Durchschnitt wieder zwischen beiden.

Ähnlich war auch schon am 26. Dez. 8 Uhr 30 Min. das Verhältnis der drei Orte zu einander. Ebenso am 8. Jan. 1911, an dem die Lufttemperatur in der Teufelsschlüchte wieder höher war als im Hauptgrunde, eine Erscheinung, die schon früher wiederholt auch in anderen engen Schluchten wahrgenommen wurde. Während des Winters findet jedenfalls, da die starke Erwärmung der Felsen fehlt, nur ein geringer Austausch der Luft von Hauptgrund und Nebenschluchten statt. Infolgedessen kann die stehende Luft durch die verhältnismäßig warmen Felsen erwärmt werden. Daß dies in der Tat stattfindet, ließ sich z. B. am Gorischstein beobachten. Am 27. Nov. 8 Uhr 10 Min. ergaben sich zunächst auf der sehr windigen O-Höhe für den Felsen — 3,6° (Lt — 5°), bei SO in ruhiger Lage aber — 1,7° um 9 Uhr. Hier zeigte das 5 cm vom Felsen entfernt hängende Thermometer — 4,0° an, in 1,5 m Entfernung — 4,6°. Ebenso am 15. Januar 1911, wo 8 Uhr 45 Min. das Minimum der Felstemperatur — 4° betrug, während die Luft in 5 cm Abstand — 6,5°, bei 1,5 m jedoch — 7,2° aufwies.

Daß dieser mildernde Einfluß der Felsen zur Winterszeit für die Pflanzenwelt von Bedeutung ist, braucht nicht erst betont zu werden. Ihm ist es jedenfalls zu danken, daß im Gebiete, besonders aber in den engeren Gründen und Schluchten die winterlichen Minima der Lufttemperatur auffallend hoch bleiben.

1) Kraus, Erfahr. über Boden u. Klima a. d. Wellenkalk in Verh. der Phys.-Med. Ges. z. Würzburg, n. F. XL 1908, p. 27.

Wenn sich aber die Lufttemperatur von neuem erhöht, bleibt die der Felsen in N-Lage wieder hinter ihr zurück. Schon am 18. Febr. 1911 stand erstere bei NO$^u$ im Teufelgrunde 3 Uhr 40 Min. auf 7°, letztere dagegen auf 1,3°. Am 12. März stieg die Felstemperatur bei S$^o$ um 2 Uhr auf 17° (Lt = 8,5°). In der Teufelsschlüchte aber erreichte sie nur 1,3° (Lt = 3,4°). Zwischen beiden besteht also schon im zeitigsten Frühjahr wieder eine Differenz von 15,7° (bzw. 5,1° für Lt).

### 4. Die Innentemperatur der Moosrasen.

Während die dem Felsen angeschmiegten Pflanzen, wie etwa die Krustenflechten, oder unter den Moosen die Cephalozien oder einzelnen Pflänzchen der *Calypogeia* zum größten Teil unter dem Einfluß der Felstemperatur stehen, macht sich zweifellos bei den Arten, die sich höher über ihre Unterlage erheben, auch die Wirkung der Lufttemperatur stärker geltend. Zumeist sind es Moose, aber nur bei 2 Arten konnte der jährliche Temperaturgang mit Hilfe von Extremthermometern verfolgt werden, bei *Aplozia Taylori* und *Webera nutans*. Andere konnten nur gelegentlich mit in Betracht gezogen werden, z. B. *Mastigobryum trilobatum* (Tab. 13) und *Calypogeia trichomanis* (Tab. 15).

Im *Aplozia*-Rasen befanden sich die Thermometergefäße 1 cm unter der Oberfläche und auch nahe dem Felsen. Im *Webera*-Rasen dagegen mußten sie im zumeist aus Sand bestehenden Detritus untergebracht werden, ebenfalls 1 cm unter der Oberfläche. Denn während *Webera nutans* an schattigen Orten dichte, tiefe Rasen bildet, bleiben in sonniger Lage die einzelnen Pflänzchen sehr kurz und stehen, da sich die Blättchen beim Austrocknen an das Stämmchen anlegen, verhältnismäßig weit voneinander entfernt. Die sich hier ergebenden Temperaturen sind also stark von der Temperatur des Sandes beeinflußt, bleiben aber stets niedriger als diese. Vom 3. Juli 1910 bis 1. Juli 1911 lagen die Thermometer dauernd aus. Die Ergebnisse sind in Tab. 4 verzeichnet. Voran gehen einige mehr oder weniger zusammenhängende Beobachtungen, die zunächst betrachtet werden sollen.

Während am 17. April bei NO$^u$ die Temperatur im Rasen von *Aplozia Taylori* ihr Maximum mit 9,2° 3 Uhr p. m. erreichte, trat es am 17. Mai schon 7 Uhr 50 Min. a. m. mit 22° ein als Folge direkter Bestrahlung des augenblicklich stark vertrockneten Rasens und sehr wahrscheinlich auch das Jahresmaximum. Denn die Belaubung ist noch nicht dicht genug, um die Sonnenstrahlen gänzlich abzuhalten. Daher ist die Felswand verhältnismäßig stark bestrahlt (s. auch Tab. 2). Einzelne Äste und Blätter werfen aber vorübergehend ihren Schatten auf den Rasen und lassen seine Temperatur auf und ab schwanken, so daß sich 8 Uhr 18,4°, 8 Uhr 25 Min. wieder 21° ergaben. 9 Uhr war er schon längere Zeit dauernd beschattet und

seine Temperatur auf 15,5° gefallen, um von da an bis 5 Uhr p. m. weiter auf 13,3° zu sinken.

Im *Webera*-Rasen von $S^o$ stieg das Maximum inzwischen auf 39,5°, am 2. Juni 2 Uhr aber auf **50,8°** (Lt = 29°), vermutlich das absolute Maximum des Jahres oder ihm doch sehr nahe kommend.

Den Temperaturverlauf im Innern der Rasen während eines heißen Sommertages mögen wieder die Aufzeichnungen vom 5. Juni (Tab. 8, GD. 2—4) veranschaulichen. Da bei $NO^u$ die Belaubung nunmehr so dicht ist, daß nur noch ab und zu einige Sonnenstrahlen auf den Rasen fallen (vgl. Lichtintensität), erreicht das Maximum nur 17,8°, ist also um 29° niedriger als bei $S^o$. Daß letzteres mit 46,8° um wenigstens 4° gegen den 2. Juni zurückbleibt, ist die Folge heftiger Gewitterregen, die inzwischen eine Abkühlung herbeigeführt haben.

In beiden Rasen bewegt sich die Temperatur stets zwischen der des Substrates und der Luft, doch immer jener am nächsten (vgl. Tab. 10—12) oder teilweise sogar ganz mit ihr übereinstimmend ($NO^u$ in Tab. 10).

Welch' hohe Wärmemenge der *Webera*-Rasen im Laufe eines Sommertages empfängt, erhellt daraus, daß eben am 5. Juni von 11 Uhr an seine Temperatur volle 7 Stunden über 35° betrug. Daher ergeben sich als Mittelwert der 13 Ablesungen nicht weniger als 34,1° gegen 16,3° bei $NO^u$. Und wenn wir bedenken, daß die Temperatur im besonnten Rasen auf 52° steigen kann (s. Tab. 4), wahrscheinlich aber noch höher, und in längeren Trockenperioden vielleicht wochenlang wiederkehrt, dann muß man in der Tat darüber erstaunen, daß Organismen von solch' zartem Bau imstande sind derartigen Extremen zu trotzen, selbst wenn wir annehmen, daß die von der Luft umspülten Teile nicht der ganzen Glut teilhaftig werden, in welche der untere Teil ihrer Stämmchen taucht.

Von besonderem Interesse ist es, die Teufelsschlüchte damit zu vergleichen (Tab. 9). Das Maximum bleibt noch um 1,6° hinter $NO^u$ zurück, im Vergleich zu $S^o$ also um **30,6** und die mittlere Differenz beträgt fast 20°. Während die Tagesschwankung in der Schlüchte nur 3,2°, bei $NO^u$ 4,3° betrug, erreichte sie bei $S^o$ wenigstens 29°, mithin ganz ähnliche Werte, wie sie sich für die Felstemperatur ergaben.

Wenden wir uns nun zum jährlichen Temperaturgange in den ausgewählten Rasen. Zuerst ist mitzuteilen, daß bei $NO^u$ am 18. Dezember der Rasen durch Schneedruck größtenteils zerstört worden war, und die Thermometer wieder in einem benachbarten, einer schrägen Felsfläche aufsitzenden und fast 1 qm großen Rasen von *Aploxia Taylori* untergebracht wurden. In dieser Voraussicht war der letztere schon gelegentlich mit jenem verglichen worden, zeigte sich aber nur wenig verschieden. Am 1. Juli 1911 mußten alle Instrumente eingezogen werden, um sie nicht zu gefährden.

Wie Tab. 4 erkennen läßt, treten bei $S^o$ maximale Temperaturen über 30° mit Unterbrechungen bis weit in den Oktober hinein

auf. Dann aber sinken sie rasch bis zu ihrem Tiefstande Mitte Dezember. Von da an waren die Thermometer längere Zeit eingefroren. Währenddessen trat das absolute Minimum der Beobachtungsperiode ein, das mit nur — 5,5° überraschend hoch bleibt. Rasch steigt dann das Maximum wieder an und schon Anfang April scheint es 30° zu überschreiten. Das darauf folgende Maximum von 1911 hat wohl sicher die schon am 1. Juli

**Tabelle 4.**

| Zeit | | | S° *Webera nutans* | | NO^u *Aplozia Taylori* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ma | Mi | Ma | Mi |
| 17. Mai 1910 | | | 39,5° | | 22,0° | |
| 18. Mai bis 19. Mai | $3^{00}$ h | p | 42,6 | 15,2° | 15,0 | |
| 19. » » 21. » | $7^{50}$ | a | 49,0 | 14,4 | | |
| 2. Juni | | | 50,8 | | | |
| 5. » | | | 46,8 | | 17,8 | |
| 3. Juli bis 15. Juli | $12^{30}$ | | 32,6 | 10,5 | 14,9 | 8,8° |
| 15. » » 8. Aug. | $8^{00}$ | a | 47,0 | 12,2 | 16,6 | 9,4 |
| 8. Aug. » 10. » | $7^{30}$ | a | 33,0 | 13,0 | 14,1 | 10,2 |
| 10. » » 11. » | $7^{30}$ | a | 29,8 | 15,0 | 13,9 | 10,8 |
| 11. » » 12. » | $7^{30}$ | a | 35,2 | 14,9 | 13,7 | 9,8 |
| 12. » » 13. » | $8^{00}$ | a | 41,0 | 16,3 | 13,9 | 10,4 |
| 13. » » 15. » | $11^{00}$ | a | 27,5 | 11,3 | 14,5 | 9,1 |
| 15. » » 18. » | $7^{00}$ | a | 41,3 | 14,8 | 14,2 | 10,0 |
| 18. » » 6. Sept. | $4^{00}$ | p | 45,3 | 9,2 | 15,7 | 8,3 |
| 6. Sept » 24. » | $9^{30}$ | a | 38,8 | 8,4 | 13,4 | 6,4 |
| 24. » » 26. » | $8^{00}$ | a | 23,5 | 4,8 | 10,7 | 5,1 |
| 26. » » 2. Okt. | $4^{30}$ | p | 34,7 | 9,1 | 12,3 | 6,1 |
| 2. Okt. » 9. » | $8^{00}$ | a | 30,0 | 7,9 | 12,5 | 7,0 |
| 9. » » 18. » | $6^{00}$ | p | 34,5 | 5,0 | 11,6 | 3,0 |
| 18. » » 30. » | $7^{40}$ | a | 29,4 | 2,7 | 8,8 | 2,0 |
| 30. » » 6. Nov. | $8^{00}$ | a | 16,0 | 0,9 | 8,5 | 1,9 |
| 6. Nov. » 13. » | $7^{00}$ | a | 15,0 | —0,9 | 6,7 | 0,1 |
| 13. » » 22. » | $4^{00}$ | p | 14,0 | —1,0 | 5,2 | —0,1 |
| 22. » » 18. Dez. | $8^{30}$ | a | 9,6 | —2,0 | 6,0 | —1,0 |
| 18. Dez. » 26. » | $8^{30}$ | a | 6,0 | —2,0 | 4,5 | —0,9[2] |
| 26. » » 18. Febr. 1911 | $3^{30}$ | p | 10,5 | —5,5 | 3,8 | —3,7 |
| 18. Febr. » 12. März | $2^{00}$ | p | 17,5 | —1,5 | 5,0 | —1,6 |
| 12. März » 1. April | $4^{30}$ | p | 27,6 | —2,0 | 10,3 | —2,0 |
| 1. April » 23. » | $7^{40}$ | a | 39,2 | —?[1] | 11,3 | —2,8 |
| 23. » » 7. Mai | $9^{00}$ | a | 39,5 | 4,0 | 12,2 | 2,4 |
| 7. Mai » 25. » | $8^{30}$ | a | 43,2 | 1,7 | 20,0 | 3,7 |
| 25. » » 1. Juli | $2^{30}$ | p | 52,0 | 3,9 | 20,4 | 4,0 |

1) Infolge Versagens des Minimumthermometers.

2) Moosrasen durch Schneedruck zerstört, Thermometer in einem benachbarten untergebracht.

erreichten 52° während der sich anschließenden Hitzeperiode noch um einige Grad übertroffen. Dagegen sind die 20,4° bei NO^u, Produkt direkter Bestrahlung, als absolutes Maximum aufzufassen, über das sich die Rasentemperatur unter dem alleinigen Einfluß der Lufttemperatur kaum wesentlich erhoben hat. Die Differenz der absoluten Maxima beträgt wenigstens 31,6°.

Während die nächtlichen Minima bis Ende Oktober bei NO^u — von einer geringfügigen Ausnahme abgesehen — durchweg niedriger sind als bei S^o, tritt alsdann das Gegenteil ein. Schon Anfang November ist es wenn auch nur um 1° höher, und obgleich es dort wiederholt 1° unter Null sinkt, bleibt es bei NO^u fast auf dem Nullpunkte stehen. Auch das absolute Minimum ist um 1,7° höher als im *Webera*-Rasen. Infolge der geringeren Wärmeausstrahlung der senkrechten Felswände sind auch ihre Bewohner im Winter gegenüber denen horizontaler Flächen ein wenig im Vorteil.

In Anbetracht dessen, daß in Dresden das absolute Minimum der Lufttemperatur — 12° betrug, sind die Minima beider Rasen als sehr hoch zu bezeichnen. Als Mittelwert sämtlicher Minima ergeben sich für S^o 5,8°, für NO^u 4,8°. Während sie also nur um 1° voneinander abweichen, beläuft sich die Differenz für die Maxima auf über 18°, da deren Mittelwerte 30,1 bzw. 11,7° betragen. Berechnet man für beide Moosrasen die durchschnittliche Jahrestemperatur mit Hilfe der gefundenen Mittelwerte nach der Formel $\frac{Ma + Mi}{2}$, dann ergeben sich für *Aplozia Taylori* 8,3°, für *Webera nutans* aber fast genau 18° bei einer Jahresamplitude von wenigstens 25,7° bzw. 57,5°!

Entsprechend ihrer hervortretenden Stellung sind an den Felswänden die Rasen der *Aplozia Taylori* die ersten, welche gefrieren. Die niedrigen angeschmiegten Pflänzchen dagegen der Cephalozien und Plagiothecien, von *Odontoschisma*, *Calypogeia*, *Rhabdoweisia* u. a. sind häufig noch lange Zeit frostfrei. Z. B. waren am 29. Dezember im Teufelsgrund überall zwischen den Blättern der *Calypogeia* und dem Felsen trotz — 4,4° Lufttemperatur noch zahlreiche, nicht gefrorene Wassertropfen zu finden, während in den *Taylori*-Rasen (Tab. 12) das Thermometer nur mit Mühe eingeführt werden konnte, zweifellos eine Folge der Felsenwärme. Etwas größere Moose, namentlich solche mit schmalen abstehenden Blättern, wie *Dicranodontium* und *Dicranella*, zeigten regelmäßig Rauhreiferscheinungen. Namentlich die kleinen Rasen von *Dicranodontium longirostre* sind daran sofort von weitem zu erkennen. Wie winzige Igel mit langen, starren, grauen Stacheln sitzen sie an der Felswand.

Daß der Schnee einigen Wärmeschutz gewährt, ließ sich wiederholt beobachten, z. B. am 4. Dez. 1911 9 Uhr im Höllengrunde. Im schneebedeckten Teile eines Rasens der *Aplozia Taylori* fanden sich 0°, im freien dagegen — 1°.

Sonderbar war auch das Verhalten der Seten von *Webera nutans* bei S[u] an senkrechter Felswand. Schon im April 1910 und von neuem im Dezember sowie im Januar 1911 wurde an ihnen Rauhreif beobachtet, aber nur an der dem Felsen zugekehrten Hälfte. Während hier entlang der ganzen Seta und der entsprechenden Stelle an der Kapsel lange, dichtgescharte Eiskristalle saßen, war die andere Hälfte bei Hunderten ohne Ausnahme völlig frei. Die Erklärung ist letzten Endes wieder in der höheren Felsenwärme zu suchen. Während sich die 1—2 cm vom Felsen entfernten und ihm parallelen Kapselstiele leicht abkühlen, erwärmt der Felsen die dazwischen befindliche Luftschicht. Sie ist mit Wasserdampf gesättigt und kommt mit den dem Felsen zugekehrten Teilen der kälteren Pflanzen in Berührung, womit sofort die Bedingungen der Rauhfrostbildung erfüllt sind.

Anhangsweise seien hier noch einige Beobachtungen vom Gr. Zschirnstein angeführt, die bis zum 12. April 1910 größtenteils den mir gütigst zur Verfügung gestellten Aufzeichnungen des Herrn Geheimr. Prof. Dr. Drude entstammen, dessen Extremthermometer ich weiterhin benutzen konnte. Davon lag eine Büchse in einer niedrigen, nach N offenen und mit *Calypogeia trichomanis* ausgekleideten Felsennische einer steilabfallenden Gipfelschlucht. Die andere befand sich am Nordabhang des Berges bei O-*Conocephalus*, und zwar in einer Höhlung unter einer Fichtenwurzel. Hier wurden folgende Temperaturen abgelesen:

| | Ma | Mi |
|---|---|---|
| 6. Jan. bis 4. März | 3,1° | — 2,4° |
| 4. März » 5. April | 3,5 | — 3,5 |

Während drei Monaten betrugen demnach die Schwankungen im Höchstfalle 7°. Noch geringer waren sie in der *Calypogeia*-Nische auf dem Gipfel:

| | Ma | Mi |
|---|---|---|
| 28. Dez. 1909 bis 14. März 1910 | 2,5° | — 1,0° |
| 14. März 1910 » 5. April | 2,8 | — 0,8 |

Die überraschend geringen Kältegrade charakterisieren aber keineswegs die Lufttemperatur, sondern bringen vielmehr die verhältnismäßig hohe Fels- bzw. Bodentemperatur zum Ausdruck. Die Blechbüchse selbst, in der die Thermometer eingeschlossen waren, dürfte kaum eine wesentliche Rolle spielen. In der *Calypogeia*-Nische lag die Büchse dicht dem Moose an, und die angegebenen Temperaturen dürften der Felsenwärme am nächsten kommen, ähnlich auch am N-Abhange für *Conocephalus conicus*.

Daß die abgelesenen Temperaturen in der Tat von der Lufttemperatur erheblich abweichen, geht z. B. daraus hervor, daß in der *Calypogeia*-Nische am 20. Mai 9 Uhr 45 Min. 11° angezeigt wurden, während die Lufttemperatur in Wirklichkeit 19° betrug. Ebenso verhielt sich bei O-*Conocephalus* am 21. August das Tagesmaximum unter der Baumwurzel mit 14,4° zu dem der Luft mit 22,9°. In diesem Sinne ist auch die nachfolgende Zusammenstellung zu betrachten.

| | *Calypogeia*-Nische Ma | Mi | O-*Conocephalus* Ma | Mi |
|---|---|---|---|---|
| 10. April bis 20. Mai | 11,4° | 1,0° | 16,5° | 2,0° |
| 20. Mai » 18. Juli | 17,0 | 7,6 | | |
| 18. Juli » 3. Aug. | 13,8 | 10,7 | 15,6 | 11,1 |
| 3. Aug. » 23. Okt. | 14,4 | 5,8 | 15,0 | 3,2 |
| 23. Okt. » 12. März 1911 | 6,3 | — 1,6 | 6,5 | — 1,6 |

### 5. Relative Feuchtigkeit und Verdunstung.

Die wichtigste Begleiterscheinung starker Erwärmung ist die Beeinflussung der relativen Luftfeuchtigkeit (RF) und der damit Hand in Hand gehenden Verdunstung. Die erstere kann auch bei niedrigen Temperaturen, selbst zwischen Schnee und Eis, recht tief sinken, namentlich an besonnten Orten, womit dann eine gleichfalls schon hohe Verdunstung verbunden ist. So betrug z. B. die Verdunstungszeit in der Gipfelschlucht des Gr. Zschirnsteins am 10. April 1910 1 Uhr 17 Min. an besonntem, Flechtenschorf tragendem Felsen 4′ (Lt 6°, RF 56—40 %), d. h. in dieser Zeit verdunsteten 0,2 g. Gegenüber dagegen bei NW, einer feuchten, mit *Dicranella* besiedelten Felswand, ergaben sich 1 Uhr 33 Min. 13′ (Lt 2,5°, RF 98 %). Danach war sie am besonnten Felsen mehr denn dreimal stärker als am beschatteten.

Ein für die Beschleunigung der Verdunstung nicht unwesentlicher Faktor ist der Wind, der allerdings nicht so sehr in den Gründen als vielmehr auf den Höhen in Frage kommt. Sein Einfluß muß hier unberücksichtigt bleiben, obwohl zweifellos auf ihn die eben angeführte, für N-Lage um diese Jahreszeit sehr kurze Verdunstungszeit von 13′ zurückzuführen ist.

Daß in der Verteilung der relativen Feuchtigkeit ebenfalls große Gegensätze auftreten, zeigt schon das oben angeführte Beispiel. Etwas eingehender mögen sie an der Hand der Beobachtungen aus dem Teufelsgrunde geschildert werden.

Die normale Erscheinung in den tiefen Gründen ist, daß während der Nacht zwischen den extremen Orten ein vollständiger Ausgleich eintritt. Lange bleibt im Frühjahr die Luft am Morgen mit Wasserdampf gesättigt, besonders vor beschatteten Felswänden, wie z. B. bei NO″ im Teufelsgrunde am 17. April bis nach 9 Uhr. Ganz allmählich sinkt dann die relative Feuchtigkeit und ihr Minimum fällt ungefähr mit dem Maximum der Luft- oder Felstemperatur zusammen, um hierauf wieder anzusteigen. So trat es am 17. April bei S″ 12 Uhr mit 56 % ein, bei NO″ dagegen erst 2 Uhr mit 83 %. Betrug hier die Differenz der Minima an den beiden extremen Orten noch 27 %, so verringert sie sich an heißen Tagen ganz bedeutend, indem zugleich jene selbst noch tiefer herabgehen, wie Tab. 8 erkennen läßt. Denn am 5. Juni ergab sich nur noch ein Unterschied von 16 %. Infolge der Leichtbeweglichkeit der Luft sucht sich auch die rela-

tive Feuchtigkeit bis zu einem gewissen Grade auszugleichen, obzwar die Minima immer noch stark genug voneinander abweichen.

Wie bedeutend der Gegensatz zwischen $S^u$ und $NO^u$ ist, erkennt man erst aus dem Verlaufe längerer Tagesperioden, wie z. B. vom 5. Juni (Tab. 8). So lange $S^u$ früh noch nicht bestrahlt ist, stimmt es mit $NO^u$ so gut wie vollständig überein. Dann aber, nach 8 Uhr, beginnen sie sich zu differenzieren, und schließlich erreicht die relative Feuchtigkeit ihren Tiefstand bei $NO^u$ mit 48 %, bei $S^u$ dagegen mit 32 %. Während jedoch $NO^u$ schon 6 Uhr wieder volle Dampfsättigung erreicht hat, bleibt $S^u$ noch um 52 % dagegen zurück, und nur ganz allmählich mag sich dieser gewaltige Gegensatz im Verlaufe der nächsten Stunden mildern. Als mittlere relative Feuchtigkeit lassen sich aus den 14 Ablesungen von 5 Uhr a. m. bis 6 Uhr p. m. für $NO^u$ 78 %, für $S^u$ nur 57 % berechnen, woraus sich eine mittlere Differenz während dieser Zeit von wenigstens 21 % ergibt.

Während längerer Trockenperioden freilich verringert sich auch im Bereiche der Felswände mit N-Lage die relative Feuchtigkeit. Wenigstens besaß $NO^u$ am 17. Mai 7 Uhr 50 Min. a. m., allerdings bei wenn auch vorübergehender Bestrahlung, nur 68 %, die bis 12 Uhr 30 Min. auf 45 % sanken.

Andererseits ergab sich wieder am 15. August zwischen $S^u$ und $NO^u$ ein Verhältnis der Minima von 50 : 80 %, woraus sich leicht die vorausgegangene Regenperiode erkennen läßt.

An ähnlicher Stelle im Tümpelgrunde fanden sich am 17. Juli 39 bzw. 80 % als Tagesminimum, und von zahlreichen anderen Orten wäre Entsprechendes zu berichten.

Für die sonnige Felskuppe von $S^o$ im Teufelsgrunde konnte die relative Feuchtigkeit leider infolge verschiedener Zufälligkeiten wiederholt nicht mitbestimmt werden, aber aus ihrem Gange während eines sehr schönen Herbsttages läßt sich schließen, daß sie noch bedeutend tiefer sinkt als bei $S^u$. Jedenfalls stand das Minimum am 26. September mit noch 32 % um 26 % tiefer als bei $S^u$ (nach den stündlichen Ablesungen in Tab. 10). Allerdings ergibt sich aus Tab. 17 mit ihren zahlreichen Ablesungen, abgesehen von der Tatsache, daß die Luftfeuchtigkeit, wie auch die Lufttemperatur und vielfach ihr entsprechend, steten Schwankungen unterworfen ist, für $S^u$ ein noch niedrigeres Minimum von nur 46 %, woraus auch für $S^o$ auf einen tieferen Wert geschlossen werden darf, der zwischen den stündlichen Beobachtungen aufgetreten sein mag.

$NO^u$ weicht wieder bedeutend von $S^u$ ab, und gegen $S^o$ beträgt die Differenz der Minima 38 %. Aber während im Sommer, wie oben angeführt, $S^u$ am späten Nachmittag noch eine sehr geringe Luftfeuchtigkeit im Vergleich zu $NO^u$ aufweist, haben sie beide im Herbste bereits um 5 Uhr fast volle Dampfsättigung wieder erreicht. Dagegen ist $S^o$ noch um 51 % zurück! Der Mittelwert aus den 10 Ablesungen von 8 Uhr a. m. bis 5 Uhr

p. m. beträgt übrigens 43 % gegen 75 % bei $S^u$ und 88 % bei $NO^u$, so daß sich zwischen den beiden Extremen sogar eine mittlere Differenz von 45% ergibt!

Selbst im November (Tab. 11) sinkt die relative Feuchtigkeit bei $S^o$ noch auf 65 %, während bei $NO^u$ die Luft dauernd dampfgesättigt bleibt und auch bei $S^u$ nur um wenige Prozent davon abweicht. Sowie auch $S^o$ nicht mehr besonnt ist, stimmen sämtliche Orte miteinander überein (Tab. 12).

Je geringer die relative Feuchtigkeit der umspülenden Luftschichten ist, um so stärker wird naturgemäß die Verdunstung, zumal bei unmittelbarer Besonnung. Dafür mögen zunächst im folgenden einige Beispiele zusammengestellt sein, wobei die in Klammer eingefügten Zahlen die Lufttemperatur und relative Feuchtigkeit angeben.

| | $S^u$ | | | $NO^u$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17. April | $10^{30}$ h | 4,5′ | (19°, 65 %) | $10^{40}$ h | 11′ | (13°, 78 %) |
| 13. Mai | 1 » | 3′ | (24,5°, 48 ») | $1^{30}$ » | 10′ | (17,5°, 78 ») |
| 17. Mai | $11^{30}$ » | 1,5′ | (28°, 35 ») | $11^{35}$ » | 4′ | (20°, 52 ») |
| | 3 » | 2,5′ | (27°, 55 ») | $2^{50}$ » | 7′ | (18,5°, 65 ») |
| 5. Juni | $9^{25}$ » | 3′ | (26°, 61 ») | $9^{30}$ » | 7,5′ | (22°, 80 ») |
| | $1^{50}$ » | 1′ | (30°, 33 ») | $2^{15}$ » | 3,5′ | (26°, 54 ») |
| | $4^{20}$ » | 2′ | (25,5°, 37 ») | $4^{30}$ » | 8′ | (21°, 71 ») |

Danach scheint bei $S^u$ die Verdunstung etwa das Dreifache zu betragen. Sie ist auch bei $NO^u$ sehr hoch, so lange der Ort im Frühjahr noch am Morgen einige Zeit stärker bestrahlt ist. So sank die Verdunstungszeit am 17. Mai schon 7 Uhr 50 Min. a. m. auf nur 5′ (19°, 68 %). Späterhin wird die unmittelbare Bestrahlung durch höhere Lufttemperatur ersetzt, welche eine nicht minder starke Verdunstung zur Folge hat, z. B. am 5. Juni (vgl. auch Tab. 8). 1′ ist die niedrigste beobachtete Verdunstungszeit geblieben, geht aber wohl während längerer Trockenperioden noch tiefer herab. Jedenfalls verläuft die Verdunstung an besonnten Orten während der wärmsten Tageszeit oft bis 5 mal rascher als an beschatteten, wie auch der folgende Auszug aus einer längeren, freilich durch Wind oft unterbrochenen Tagesperiode vom 15. August zeigt.

| $S^u$ | | | $NO^u$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $9^{23}$ h | 7′ | (17°, 75 %) | $9^{20}$ h | 33′ | (14,3°, 98 %) |
| $9^{56}$ » | 4′ | (19,3°, 57 ») | $9^{55}$ » | 22′ | (15°, 94 ») |
| $1^{26}$ » | 2.5′ | (23°, 51 ») | $12^{51}$ » | 12′ | (17°, 80 ») |
| $2^{32}$ » | 4′ | (22°, 61 ») | $2^{31}$ » | 18′ | (16°, 90 ») |
| $4^{39}$ » | 11′ | (17°, 86 ») | $4^{38}$ » | 35′ | (14,5°, 99 ») |

2.5′ bzw. 12′ waren die der höchsten Verdunstung entsprechenden **Tagesminima** der Verdunstungszeiten.

Einen vollkommenen Einblick in die Verdunstung gewähren aber erst zusammenhängende Tagesserien, wie sie Tab. 17 für den 26. September

bringt. Bei $S^u$ brauchten die Wägungen nur zweimal auf wenige Minuten unterbrochen zu werden, um den Karton wieder anzufeuchten, bei $NO^u$ aber überhaupt nicht. Die Verdunstungszeiten zeigen häufig große Schwankungen, die stets mit solchen der relativen Feuchtigkeit und Lufttemperatur übereinstimmen, welche selbst wieder meist durch den Wechsel zwischen Beleuchtung und Beschattung ausgelöst werden, wenigstens an den besonnten Orten. Aber trotzdem die relative Feuchtigkeit tiefer sank als am 15. August, geht die Verdunstung langsamer vor sich, eine Folge des Rückganges der Lufttemperatur. Die absoluten Minima der Verdunstungszeiten sind 4′ bei $S^u$ bzw. 13′ bei $NO^u$. Insgesamt verdunsteten bei $S^u$ in 8 Std. 43 Min. 12,4 g, bei $NO^u$ dagegen nur 2,3 g in 8 Std. 46 Min. Für 0,2 g berechnet ergibt sich daraus bei $S^u$ eine mittlere Verdunstungszeit von **8,4′**, für $NO^u$ aber **45,8′**, d. h. bei $S^u$ betrug die Verdunstung während der Beobachtungszeit durchschnittlich mehr als das Fünffache von $NO^u$.

Bei $S^o$ muß, besonders nach der relativen Feuchtigkeit zu urteilen (Tab. 10), die Verdunstung noch weit bedeutender gewesen sein, wenngleich sie sich nicht praktisch feststellen ließ. Jedenfalls geht daraus hervor, daß auch im Herbste noch hohe Anforderungen hinsichtlich der Verdunstung an die Pflanzenwelt gestellt werden, wenigstens in sonnigen Lagen. Mit Beginn der trüben Tage und bei immer niedrigerem Sonnenstande beschränkt sie sich aber überall auf einen kaum nennenswerten Betrag. So verdunsteten am 13. November während 7 Std. 55 Min. bei $S^u$ nur noch 0,6 g, bei $NO^u$ 0,3 g in 8 Std.

Obwohl die Ergebnisse unserer Verdunstungsbestimmungen nicht ohne weiteres auf die Pflanzenwelt selbst angewandt werden dürfen, da sich ein lebender Körper zweifellos anders verhält als ein toter, ganz abgesehen davon, daß sich die einzelnen Arten mit verschiedenen Mitteln gegen eine zu weit gehende Austrocknung zu wehren suchen, so lassen sie doch deutlich erkennen, daß auch die Bewohner schattiger Felswände zuweilen starker Verdunstung ausgesetzt sind. Ist sie doch bei $NO^u$ während längerer Trockenperioden so stark, daß *Aplozia Taylori* scheinbar ganz verdorrt und braune Färbung annimmt. Aber dies tritt nur an solch' extremen Standorten ein, in tieferen Gründen und engen Schluchten war nichts davon zu bemerken. Sicher werden dadurch die Lebenstätigkeiten der Pflanze zu einem gewissen Stillstand gebracht, in einen Zustand der Trockenstarre, aus dem sie ein kräftiger Regen wieder erweckt. Dies gilt für *Aplozia Taylori* sowohl wie *Webera nutans*. Die Arten aber, deren Stämmchen keine hohen Rasen bilden, sondern sich dicht dem Felsen anschmiegen, wie etwa die Cephalozien, werden von der Trockenheit wenig berührt. Die dem Felsen unmittelbar angrenzende Luftschicht wird infolge stärkerer Adhäsion weniger leicht vom Winde davongetrieben, als etwa eine 10 cm entfernte, so daß infolge des Wassergehaltes des Gesteins ihre relative Feuchtigkeit

stets sehr hoch bleibt. Wenigstens zeigte wiederholt das mit der Rückwand den Felsen berührende Hygrometer volle Dampfsättigung an, während sich 10 cm entfernt 20—30 % weniger ergaben. Ohne Frage ist auch die Verdunstung dementsprechend geringer.

Bei der Besprechung der an den Felswänden zu beobachtenden Facies wurde hervorgehoben, daß *Odontoschisma denudatum* sehr hoch an den Felswänden emporsteigt. Schon daraus geht hervor, daß sie höheren Temperaturen verbunden mit niedrigerer Luftfeuchtigkeit und stärkerer Verdunstung zu trotzen versteht als *Aplozia Taylori*. Um nur ein Beispiel dafür zu geben, sei Tab. 18 für NO-*Odontoschisma* im Vergleich mit SW-*Calicium* aus dem Teufelsgrunde mitgeteilt. Noch am 2. Oktober sank danach die relative Feuchtigkeit bei NO-*Odontoschisma* auf 64 % und gegenüber bei SW-*Calicium* auf 47 %. Aber im Durchschnitt unterscheiden sich beide Orte verschwindend wenig, da der Mittelwert sämtlicher Ablesungen nur 78 bzw. 72 % ergibt; doch scheint dies nicht auch für den Sommer zu gelten. Denn am 11. August (Tab. 13) betrugen die Mittelwerte 86 bzw. 66 %.

Entsprechend der niedrigen relativen Feuchtigkeit ist die Verdunstung am Standorte von *Odontoschisma denudatum* bedeutend höher als bei *Aplozia Taylori*, sank doch die Verdunstungszeit am 2. Oktober noch auf 4′. Bei SW-*Calicium* fand sich zwar ein Minimum von 2′ ein und längere Zeit ging hier die Verdunstung doppelt so rasch vor sich, aber im Durchschnitt kommen sie einander viel näher. Im ganzen verdunsteten bei SW 15,4 g in 7 Std. 38 Min., bei NO 12 g in 8 Std. 11 Min., woraus sich als mittlere Verdunstungszeit 6′ bzw. 7′ ergeben gegen 8,4′ und 45,8′ bei $S^u$ und $NO^u$ am 26. September.

Wie in den Gründen, sucht sich *Aplozia Taylori* auch an der N-Seite der Berge die Stellen der geringsten Verdunstung aus, wofür uns N am Gorischstein im Vergleich mit dem Standorte der Schwefelflechte bei SO als Beispiel dienen mag. Am 12. Juni ergaben einzelne Wägungen, die aber infolge Gewitters vorzeitig abgebrochen werden mußten, folgendes:

| | SO | N |
|---|---|---|
| 5 h a. m. | 9′ (16,7°, 70 %) | 28′ (16,2°, 90 %) |
| 9 » | 3,5′ (22°, 55 » ) | 10′ (20°, 80 » ) |
| 11 » | 2′ (24,5°, 41 » ) | 9′ (21,5°, 70 » ) |
| 2 » p. m. | | 7′ (22,3°, 70 » ) |

Trotz fast völliger Übereinstimmung der Lufttemperaturen früh 5 Uhr ist die relative Feuchtigkeit bei N, obwohl sie auch hier während der Nacht den Sättigungsgrad nicht erreicht hat, mit 90 % noch um 20 % höher als bei SO, wo infolgedessen die Verdunstungszeit schon um diese Zeit nur 9′ betrug.

Besser läßt sich die letztere in Tab. 19 vom 28. August übersehen,

obgleich diesmal die Lufttemperatur und relative Feuchtigkeit viel niedriger bzw. höher blieben und daher auch die Verdunstung nicht jenen hohen Grad erreichte. Immerhin verdunsteten bei SO in 9 Std. 38 Min. 20,1 g, bei N in 10 Std. 6 g, so daß sich die mittleren Verdunstungszeiten für 0,2 g verhalten wie 5,8′ : 20′, entsprechend den Mittelwerten der relativen Feuchtigkeit von 64 bzw. 92 %.

Daß auf der N-Seite der Berge aber auch überraschend niedrige Luftfeuchtigkeit verbunden mit hoher Verdunstung auftritt, dafür sei ein Beispiel vom Lilienstein gebracht. In Tab. 15 vom 28. Juli weist z. B. N-kahl schon 5 Uhr 30 Min. a. m. nur 77 % auf, während an den übrigen Orten noch 6 Uhr die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, und erreicht ein Minimum von 48 %. Als Mittelwert der 16 Ablesungen von 5 Uhr 30 Min. a. m. bis 7 Uhr 30 Min. p. m. ergeben sich **59 %**, ein für N-Lage außerordentlich niedriger Betrag, wenngleich der Ort bis 9 Uhr von den Sonnenstrahlen erreicht wurde. Besaß doch selbst S[u] im Teufelsgrunde trotz starker Besonnung und weit höherer Lufttemperatur am 5. Juni kaum weniger, während NO[u], wie schon oben erwähnt, auf 78 % stand.

In geringer Entfernung von den eben geschilderten Orten befinden sich zahlreiche andere mit viel höherer Luftfeuchtigkeit, so NO-*Pannaria* und N-*Dicranella* mit einem Mittel von **81 %** und NNO-*Odontoschisma* mit **86 %**, während sie sich in der *Calypogeia*-Höhle, nach einigen gelegentlichen Messungen zu urteilen, kaum wesentlich vom Sättigungsgrade entfernt hat.

Naturgemäß ist auch die Verdunstung bei N-kahl höher als an den übrigen Orten, wovon einige Einzelwägungen (Tab. 20) Zeugnis geben mögen. Im Vergleich zu NNO scheint sie mehr als doppelt so groß zu sein, was auch eine längere zusammenhängende Serie vom 30. September bestätigte. Denn von etwa 7 Uhr a. m. bis 4 Uhr p. m. verdunsteten bei N-kahl während 7 Std. 47 Min. im ganzen 6,2 g, bei NNO-*Odontoschisma* nur 2,6 g in 8 Std. 25 Min., so daß sich die mittleren Verdunstungszeiten verhalten wie **15′ : 39′**.

Bei NO-*Pannaria* wurden sowohl 1,5 m als auch 0,2 m über dem Boden Wägungen vorgenommen. Ihre Ergebnisse weichen nicht unbeträchtlich voneinander ab. Dicht über dem Boden ist die Verdunstung nach dem Durchschnitt der wenigen Wägungen nur etwa halb so groß als 1,5 m darüber, eine Differenz, die sich in der Besiedlung deutlich ausdrückt. Während der obere Teil der Felswand nur *Pannaria*- und *Cladonia*-Lager trägt, findet sich am Fuße ein ausgedehnter Saum von *Georgia pellucida* mit *Lepidozia reptans*, und 1 m entfernt in gleicher Höhe, aber in einer Felsspalte, zahlreiche Rasen von *Dicranodontium longirostre*.

Viel geringer ist naturgemäß die relative Feuchtigkeit auf der S-Seite des Liliensteins und der großen Bergklötze überhaupt, wie Tab. 14

vom 25. Juli zeigt. Bei SO-Blöße sank sie auf wenigstens 39 %, und das Mittel aus den 12 Ablesungen von 7 Uhr a. m. bis 6 Uhr p. m. betrug 49 %. An der kahlen, mit O bezeichneten Felswand war es nur 5 % höher. Es ist aber immer wieder zu betonen, daß in heißen Sommern, besonders in langen Trockenperioden, tiefere Werte zu erwarten sind, die dann um so bedeutungsvoller sind, da sie mit höheren Temperaturen einhergehen und eine größere Verdunstung zur Folge haben.

Den beiden dürftig besiedelten bzw. ganz kahlen Orten steht die *Calypogeia*-Nische mit einem Mittel von 69 % gegenüber, wie auch die Minima um fast 20 % voneinander abweichen. SSW-*Calicium* und SSW-*Gyrophora* endlich unterscheiden sich nur unerheblich voneinander. Trotzdem ihre Minima um 10 % differieren, betragen ihre Mittelwerte nur 63 bzw. 59 %.

Verdunstungswägungen glückten nur die folgenden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| SO-Blöße | $8^{30}$ h | 4′ | (17,5°, 50 %) |
| *Calypogeia*-Nische | » | 8′ | (16,5°, 75 » ) |
| O (kahle Felswand) | $8^{50}$ h | 2,5′ | (17,5°, 53 » ) |

Daß bei O die Verdunstungszeit niedriger ist als bei SO-Blöße, trotz höherer Luftfeuchtigkeit, erklärt sich daraus, daß die Sonnenstrahlen den Karton unter steilerem Winkel trafen als dort. Jedenfalls muß sich bei beiden die Verdunstung im Laufe des Tages noch bedeutend gesteigert haben, konnte aber des heftigen Windes wegen nicht festgestellt werden. Daß sie auch noch im Herbste einen hohen Betrag erreicht, mag noch folgender Auszug aus einer längeren, aber durch Wind oft unterbrochenen Tagesserie bei SSW-*Gyrophora* und SSW-*Calicium* vom 29. September zeigen.

| SSW-*Gyrophora* | | | SSW-*Calicium* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $10^{21}$ h | 10′ | (15,5°, 89 %) | $10^{21}$ h | 9′ | (15,2°, 84 %) |
| $11^{01}$ » | 9′ | (16,9°, 73 » ) | $10^{58}$ » | 4′ | (16,7°, 64 » ) |
| $11^{36}$ » | 5′ | (18°, 60 » ) | $11^{33}$ » | 5′ | (17,5°, 64 » ) |
| $1^{25}$ » | 2′ | (21,3°, 37 » ) | $1^{23}$ » | 4′ | (19°, 62 » ) |
| $2^{55}$ » | 3′ | (19°, 41 » ) | $2^{54}$ » | 6′ | (18°, 64 » ) |
| $5^{25}$ » | 7′ | (16,5°, 73 » ) | $5^{18}$ » | 11′ | (15,6°, 80 » ) |

Während die relative Feuchtigkeit bei SSW-*Calicium* nur auf 62 % sank, war ihr Minimum bei SSW-*Gyrophora* mit 37 % noch niedriger als am 25. Juli (s. o. und Tab. 14). Trotzdem sind ihre Mittelwerte aus den 10 Ablesungen von 8 Uhr a. m. bis 5 Uhr p. m. höher: 75 bzw. 64 %. Infolge früherer Bestrahlung war zunächst bei SSW-*Calicium* die Verdunstung größer, daher die Verdunstungszeit kleiner, aber von etwa ½12 Uhr an kehrte sich das Verhältnis um. Daß in der Tat SSW-*Gyrophora* verdunstungsreicher war, mag auch noch daraus ersehen werden, daß die Verdunstungszeit von 12 bis 4 Uhr nur zwischen 3′ und 2′, bei SSW-*Calicium* aber zwischen 4′ und 6′ schwankte.

Daß auf den freien Gipfelplatten der Berge ähnliche Verdunstungsver-

hältnisse herrschen, darf man, da Wägungen nicht möglich sind, wenigstens aus dem Stande der relativen Feuchtigkeit schließen. So sank sie z. B. am 29. Juli (Tab. 16) auf 34 % und ihr Mittel aus den 11 Ablesungen von 6 Uhr a. m. bis 3 Uhr 30 Min. p. m. betrug 46 %. In der kleinen, 10 m entfernten Schlucht dagegen ergaben sich, allerdings nur für die Zeit von 8 Uhr 30 Min. a. m. bis 3 Uhr 45 Min. p. m. 66 %. Wie grundverschieden die Besiedlung beider ist, wurde schon bei der Besprechung ihrer Felstemperatur hervorgehoben (S. 165). OSO und W in der nach N abfallenden Schlucht unterscheiden sich mit 72 bzw. 81 % im Mittel verhältnismäßig wenig, trotz ihrer abweichenden Besiedlung. Die Verdunstung konnte infolge widrigen Windes nicht eingehend verfolgt werden.

### 6. Der Feuchtigkeitsgehalt des Gesteins.

Der letzte und wie es scheinen will wichtigste der ökologischen Faktoren ist der Wassergehalt der Gesteinsoberfläche. Zunächst galt es zu ermitteln, wieviel Wasser überhaupt aufgenommen werden kann. Einige Vorversuche führten zu folgenden Ergebnissen:

| | | Aufgenommen wurden: |
|---|---|---|
| 1. | Auf die natürliche Oberfläche eines Sandsteinstückes von 59,92 g Gewicht wurde mittels Pipette soviel Wasser geträufelt, als eben aufgesaugt wurde . . . . . . . | 7,24 % |
| 2. | Sandsteinstück v. 41,07 g Gew. 15 Min. unter Wasser get. | 7,84 » |
| 3. | » » 74,08 g » 24 Std. in feucht. Kammer | 0,31 » |
| 4. | » » 68,97 g » 4×24 Std. i. feucht. » | 0,44 » |
| 5. | » » 55,33 g » 4×24 Std. unt. Wass. get. | 10,88 » |

Die gefundenen Werte entsprechen durchaus den natürlichen Verhältnissen. Aus ihnen geht hervor, daß das Gestein auch Wasserdampf aufzunehmen vermag. Aber es ist dabei zu bedenken, daß zu allen Versuchen völlig trockenes Gestein verwendet wurde. Wenngleich der Fels des Nachts auch auf den Höhen vielfach von wasserdampfgesättigter Luft umgeben ist, so ist es doch zweifelhaft, daß er den Wasserdampf zu kondensieren vermag, da er ja während der Nacht eine höhere Temperatur besitzt als die Luft. Höchstens käme außer der Bergfeuchtigkeit des Gesteins und dem Regen, die in erster Linie den Wasserbedarf der Felsenflora decken, noch der Nebel in Betracht, der besonders im Elbtal und seiner näheren Umgebung namentlichim Herbst in dichten Massen auftritt[1]).

---

1) Daß übrigens erwärmter Fels umgekehrt Nebelbildung veranlaßt, besonders wenn er vom Regen durchnäßt ist, ließ sich wiederholt beobachten, z. B. am 19. Juli 1 Uhr auf der SO-Ecke des Gr. Zschirnsteins. Während die Felstemperatur 23° betrug, besaß die infolge wiederholter Regenschauer dampfgesättigte Luft nur 16,2. Sowie ein Windstoß die kalte Luft mit dem warmen feuchten Felsen in Berührung brachte, stiegen kleine Nebelsäulen vom Felsen auf, wie es frühmorgens unter ähnlichen Verhältnissen auch über Wasserflächen zu finden ist. Darin dürfte auch die Erklärung für die regelmäßige Nebelbildung liegen, die gerade in südlichen Lagen, z. B. besonders an der SO-Ecke des Gr. Zschirnsteins, auftritt.

Die benutzten Gesteinsstücke stammten von SO-Blöße am Lilienstein. Es zeigte sich, daß nur die natürliche Oberfläche das Wasser rasch aufsaugt, während es auf den Bruchflächen zu großen silberglänzenden Tropfen zusammengeballt stehen bleibt. Der Grund wird sofort unter dem Stereomikroskop klar. Die natürliche Oberfläche erscheint mit einem Gewirr großer Sandkörner bedeckt, unter denen zahlreiche miteinander in Verbindung stehende Kanälchen verlaufen. In sie schießt das Wasser förmlich hinein, und alsbald erscheint das Gestein im Umkreise feucht. Die frischen Bruchflächen dagegen sind dichtkörnig ohne größere Spalten. In den feineren aber wird die Luft kapillar so fest gehalten, daß das Wasser gar nicht oder nur sehr langsam eindringen kann. Dieselbe Beschaffenheit besitzen die meisten trockenen, völlig kahlen und überdachten Steilwände auf der N-Seite sowohl wie im Süden. Dagegen zeigen alle horizontalen bis fast senkrechten, aber vom Regen getroffenen Felsflächen jene grobkörnige Oberfläche.

Letztere kommt zweifellos der Besiedlung durch Moose sehr entgegen. In den Spalten und Kanälen können ihre Rhizoiden leicht festen Halt gewinnen, ebenso auskeimende Sporen und Brutzellen, was sich am besten bei *Georgia pellucida* erkennen läßt. Der stielartig verschmälerte untere Teil der fast stets vorhandenen Protonemablätter steckt meist tief in der Mündung jener Kanäle, und fest umklammern die Protonemafäden die einzelnen Sandkörnchen.

Von den 171 vom Juli bis Ende Oktober 1910 ausgeführten Feuchtigkeitsbestimmungen sollen wenigstens die wichtigsten mitgeteilt werden, wobei besonders die so oft genannten Beobachtungsorte in erster Linie berücksichtigt sind (durch vorgesetztes * bezeichnet).

**Tab. 5.**

15. Juli 1910. Teufelsgrund bei Wehlen.

Vergangene Wochen niederschlagsreich, heute kein Regen.

| | | |
|---|---|---|
| *1. | NO$^{u}$, unter Rasen von *Aplozia Taylori* . . . . . . . | 6,91 % |
| *2. | NO$^{o}$, Bank über voriger mit *Glococystis*-Schl. . . . . | 11,55 » |
| *3. | S$^{u}$, unter grauem Flechtenschorf . . . . . . . . . . . | 3,28 » |
| *4. | S$^{o}$, *Cladonia*-Lager, *Pertusaria cor.* usw. . . . . . . | 1,29 » |
| 5. | Felsen unter Kiefern, N-Lage, mit *Georgia pellucida* . | 3,74 » |
| 6. | Felsen in N-Lage, über Boden mit *Aplozia Taylori* . . | 6,96 » |
| *7. | Teufelsschlüchte, N-Lage mit *Aplozia Taylori* . . . . | 5,23 » |
| *8. | SW-*Calicium* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,49 » |

Man erkennt, daß *Aplozia Taylori* an Felsen mit größerer Bergfeuchtigkeit gebunden ist als etwa *Georgia pellucida*. An zahlreichen Orten ergaben sich ähnliche Werte, wie z. B. 6,39 % am 9. Juli bei N am Gorischstein. Niedrigere fanden sich nur gelegentlich in beson-

ders engen, tiefen Gründen, wie z. B. 3 % am 18. September im Griesgrunde. Das ist nichts Auffallendes, wenn man daran denkt, daß in ihnen durchschnittlich eine niedrige Lufttemperatur verbunden mit hoher relativer Feuchtigkeit und geringer Verdunstung herrscht. Dies aber ist im wesentlichen eine Folge der Gesteinsfeuchtigkeit. Durch ihre Verdunstung entzieht sie der angrenzenden Luft die dazu nötige Wärme, so daß sich deren Temperatur stets in niedrigen Grenzen bewegt. Zugleich aber wird ihr dadurch Wasserdampf zugeführt und dafür gesorgt, daß der Sättigungszustand möglichst erhalten bleibt oder doch bald wieder erreicht wird. Infolgedessen findet auch nur eine unbedeutende Verdunstung der pflanzlichen Körper statt. Je weiter aber der Grund ist, umso weniger ist die natürliche Bergfeuchtigkeit des Gesteins imstande den Ausgleich durchzuführen, umso mehr wird er sich auf einzelne besonders feuchte, stärker beschattete oder irgendwie abgeschlossene Stellen beschränken, die dann fast ausschließlich von Moosen und Algen besiedelt sind, aber auch von manchen Flechten mit Vorliebe aufgesucht werden, wie *Icmadophila aeruginosa*.

Für *Aplozia Taylori* scheint das Minimum an derartigen Stellen bei etwa **6 %** zu liegen. Viel höhere Felsenfeuchtigkeit beanspruchen die Algen, wie z. B. die *Gloeocystis*-Schleime (Tab. 5, Nr. 2). Verschwindend gering ist sie am Standort der Schwefelflechte (vgl. Nr. 8), woraus hervorgeht, daß sie hier für die direkte Versorgung mit Wasser nicht in Betracht kommt.

Auch für *Aplozia sphaerocarpa* ist besonders hoher Wassergehalt des Substrates charakteristisch, mag sie nun am Rande der Rieselstreifen oder über dem Wasserspiegel eines Baches oder feuchtem Erdboden am Fuße der Felsen auftreten. So fanden sich am 6. September in der Teufelsschlüchte im ersteren Falle 11,49 %, im letzteren 11,64 %.

Für *Pellia epiphylla* ergaben sich unter 14 Proben als Minimum 7,05 % (N des Kl. Zschirnsteins, 23. Oktober) und als Maximum 11,23 % (Felsentor im Uttewaldergrund, 24. September), bzw. 11,24 % im Teufelsgrunde am 9. Oktober (begleitet von *A. sphaerocarpa*). Das Mittel aus acht an diesem Tage im Teufelsgrunde aufgenommenen Proben betrug 8,82 %.

Dagegen meidet *Conocephalus conicus* ständig überrieselte Felsen. Drei Orte auf der N-Seite des Gr. Zschirnsteins besaßen am 21. August: 8,19 % (*O-*Conocephalus*), 7,70 % (schräge Felsfläche am Boden neben voriger) und 8,69 % (feuchter Fels mit *Plogiochila aspl.* und *Fissidens pusillus*).

Besonders bemerkenswert ist noch *Odontoschisma denudatum*. Immer besitzt seine Unterlage noch einen verhältnismäßig hohen Wassergehalt, z. B. bei *NO-*Odontoschisma* im Teufelsgrunde 3,67 % am 10. Aug. gegen SW-*Calicium* mit 0,31 %. Aus diesem Gegensatze erst läßt sich die auffallende Verschiedenheit der Besiedlung erklären, deren schon

wiederholt gedacht wurde. Ähnlich verhielten sich zwei gleichartige Standorte in der Nähe: 3,46 % (*O. denudatum*, *Mastigobryum tril.*, *Parmelia sax.*, *phys.*, *Cetraria glauca*, *Evernia furf.*) und 0,55 % (*Lepraria*). Am 12. August fast dieselben Werte: 3,68 bsw. 0,37 %! Gleichzeitig wies im benachbarten Seitental eine bis früh 9 Uhr besonnte Felswand mit NO-Lage 4,82 % auf (*Odontoschisma* mit *Pannaria*-Facies), eine 5 m entfernte freie und nur schwach mit Schwefelflechte besetzte Felswand gleicher Lage nur 0,20 %. Was oben für *Aploxia Taylori* über den Einfluß der Felsenfeuchtigkeit gesagt wurde, gilt auch hier und überall.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse auf den Bergen mag Tab. 6 veranschaulichen.

**Tab. 6.**

**11. und 30. September 1910: Lilienstein.**

11. Sept.: Heftiger Regen. Proben in Pausen oder unter überhängendem Felsen gesammelt.

30. Sept.: Seit einer Woche keine Niederschläge.

| | S-Seite. | 11./9. | 30./9. |
|---|---|---|---|
| *1. | SO-Blöße, schwach besiedelt (*Gyrophora*) . . . . | 0,85 % | 0,28 % |
| *2. | *Calypogeia*-Nische . . . . . . . . . . . . . | 1,89 » | — |
| 3. | Ähnliche Nische, 4 m von 2. entfernt . . . . . | 3,41 » | — |
| *4. | S, kahle überdachte Felswand, 10 m von 1. entf. | 0,57 » | 0,41 » |
| 5. | Freier Felsblock mit Flechtenschorf, 5 m vor 4. . | 3,94 » | 0,21 » |
| 6. | Steiler Fels, SW-Lage, mit Flechtenschorf und *Gyr. vellea* . . . . . . . . . . . . . . | 3,79 » | 0,83 » |
| *7. | SSW-*Calicium*, reich besiedelt . . . . . . . . | 1,67 » | 0,32 » |
| *8. | SSW-*Gyrophora*, dicht besiedelt . . . . . . . | 3,48 » | 0,22 » |
| 9. | 1 m von 8. entfernt am selben Felsen, aber überdacht und völlig kahl . . . . . . . . . . . | 0,24 » | 0,30 » |
| | **N-Seite.** | | |
| *10. | N-kahl . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,32 » | 0,26 » |
| 11. | Schräge Fläche, nach oben frei, mit *Cladonia*-Lagern, ca. 1 m unterhalb 10. . . . . . . . | — | 1,46 » |
| 12. | Schräger Fels mit *Pann.*-Facies, 10 m v. 10. entf. | — | 3,57 » |
| *13. | NNO-*Odontoschisma* . . . . . . . . . . . . | 4,98 » | 3,47 » |
| *14. | NO-*Pannaria* . . . . . . . . . . . . . . . | — | 4,09 » |
| 15. | Schatt. Fels. m. *Odontoschisma*, *Calypogeia* usw. . | — | 6,41 » |
| *16. | N-*Dicranella* . . . . . . . . . . . . . . . | — | 8,59 » |
| 17. | Senkrechter Felsen mit Schwefelflechte . . . . . | — | 2,39 » |
| | **Höhe.** | | |
| *18. | SO-Ecke mit *Gyrophora*-Facies . . . . . . . . | 5,69 » | — |

Mit vollkommener Deutlichkeit lassen die Ergebnisse beider Tage erkennen, daß die Flechten auf der N- wie auf der S-Seite nur die dem Regen zugänglichen Felsen besiedeln. Gegen ihn geschützte Felsen tragen nie *Gyrophora*-Facies (vgl. z. B. 4., 5. und 6 bzw. 8 und 9.). Mit S (Nr. 4) hat zweifellos auch die angrenzende, nach O gerichtete Felswand übereingestimmt. Soweit der Fels oben vorspringt, ist sie völlig kahl. Wo aber daneben das Regenwasser, obgleich meist nur in wenigen Tropfen, herabrieseln kann, finden sich auch einige Exemplare der *Gyrophora vellea*. Unter rechtem Winkel zu O verläuft eine hohe, steil ansteigende Felswand (Tab. 6, Nr. 6). Da sie vom Regen reichlich getroffen werden kann, zeigt sie ebensohohen Wassergehalt wie freiliegende Blöcke (Nr. 5), ja nach längerer trockener Witterung infolge Beschattung durch Kiefern noch größeren. In ihrer ganzen Ausdehnung ist sie dicht mit Flechtenschorf aus unentwickelter *Parmelia conspersa* bedeckt nebst dazwischen häufig eingestreuter *Gyrophora vellea*. Besonders scharf aber tritt dieser Einfluß des Regens bei SSW-*Gyrophora* hervor. Soweit die sehr steil ansteigende Felswand nach oben freiliegt, trägt sie dichte *Gyrophora*-Facies (Nr. 8). Mit scharfer Grenze aber endet sie, wo in der Höhe vorspringender Felsen den Regen abhält (Nr. 9).

Nicht minder deutlich tritt dieser Gegensatz auch auf der N-Seite des Berges hervor. N-kahl, eine senkrechte Felswand, besitzt stets nur geringen Wassergehalt (Nr. 10) und ist völlig kahl. Am Grunde springt sie mit schräger, nach oben freier Fläche vor. Da diese vom Regen getroffen wird (Nr. 11), ist sie von zahlreichen *Cladonia*-Lagern besiedelt.

Überall ist dieser Gegensatz mit derselben Schärfe zu beobachten und nirgends fand sich auch nur eine einzige Ausnahme. Wohl aber ist, doch auch nur selten, die Schwefelflechte noch dazu imstande, z. B. an einer Stelle im Tümpelgrunde, wo sich aber am 16. August, trotzdem der Ort nie beregnet werden kann, die verhältnismäßig hohe Zahl von 0,98 % fand. Eine ähnliche Stelle bei *SO am Gorischstein, das selbst 0,68 % aufwies, besaß am 9. Juli nach Regen 0,55 %, die freie Felsplatte von O-Höhe aber 5,11 %. Wahrscheinlich ist die Schwefelflechte fähig, ihren Feuchtigkeitsbedarf hauptsächlich mit Hilfe der Luftfeuchtigkeit zu decken. Doch darüber sind noch nähere Versuche anzustellen.

Anders liegen die Verhältnisse in den Gründen oder im Waldesschatten und in Schluchten, wo auch die überdachten Felsen infolge höherer Luftfeuchtigkeit häufig staubige Flechtenschorfe tragen. In der Teufelsschlüchte z. B., am 6. September, besaß ein Felsen mit *Calypogeia*, *Lepidozia*, *Diplophyllum* usw. 4,42 %, 2 m entfernt aber ein überdachter Felsen mit Flechtenstaub 0,72 %. Oder ein Beispiel vom N-Abhange des Gr. Zschirnsteins, wo am 21. August in der *Conocephalus*-Nische der überhängende mit *Georgia* besiedelte Teil 5,26 %, der darunter befindliche und mit Flechtenstaub bedeckte aber nur 0,62 % aufwies. Ein Felsblock gegen-

über mit *Georgia* zeigte wieder 4,01 %. Die hier in Frage kommende unentwickelte Flechte ist eine *Cladonia.*

Als niedrigster Feuchtigkeitsgehalt an überdachtem, völlig kahlem Felsen ergaben sich übrigens an der SO-Ecke des Kl. Zschirnsteins am 23. Oktober **0,05 %**.

Höhere Bergfeuchtigkeit ist, wie Tab. 6, Nr. 13, 15, 16 erkennen lassen, abgesehen von mit *Calypogeia* besiedelten Höhlungen der S-Seite, nur auf der N-Seite zu finden und ermöglicht noch zahlreichen Moosen, wie *Odontoschisma denudatum*, *Cephalozia bicuspidata*, *media*, *Lepidozia reptans*, *Calypogeia trichomanis*, *Dicranodontium longirostre*, *Dicranella cerviculata*, *Georgia pellucida* u. a. die Existenz. Weniger feuchte oder freiliegende Stellen (Nr. 14) sind von Cladonien, besonders aber *Pannaria* besiedelt.

Daß die daneben auftretenden trockenen Felsen bei sonst nur wenig abweichenden Verhältnissen unbewohnt sind, wie N-kahl, beweist zur Genüge, daß die Bergfeuchtigkeit in erster Linie die Besiedlung regelt. Ist sie zu gering, dann ist die Folge eine niedrige relative Feuchtigkeit verbunden mit hoher Verdunstung (Tab. 15, 20).

Wiederholt wurde erwähnt, daß *Calypogeia trichomanis* an sonst völlig kahlen Felsen tiefere Höhlungen aufsucht. Diese zeigen dann ebenfalls einen größeren Feuchtigkeitsgehalt, wie aus Tab. 6, Nr. 2 und 3 hervorgeht. Ähnlich fanden sich auch an der O-Ecke des Gorischsteins am 9. Juli 2,11 %.

Auch für *Rhabdoweisia fugax* und *Dicranella cerviculata* ein Beispiel vom Gorischstein, wo beide miteinander vergesellschaftet, aber von Flechtenschorf fast erdrückt in nächster Nähe von SO unter überhängendem Felsen noch ihr Leben fristen. Am 28. August ergaben sich hier 6,26 %, während SO selbst 0,85 %, kahler benachbarter Fels nur 0,39 % besaß.

Im stärksten Wassergenuß schwelgen zur Regenzeit die Gipfelplatten der Berge (Tab. 6, Nr. 18). Auch am Gorischstein ergaben sich am 9. Juli, wie schon erwähnt, bei O-Höhe 5,11 %, dagegen am 28. August ebenda nur 0,25 %. Insolation und Wind führen eben alsbald eine lebhafte Verdunstung herbei, und schließlich ist der Feuchtigkeitsgehalt der horizontalen Platte anscheinend niedriger als am senkrechten besonnten Felsen, bis wieder der nächste Regen das Gegenteil hervorruft.

Ähnliches wurde auch auf dem Großen Zschirnstein beobachtet, wie Tab. 7 zeigt:

Tab. 7.

21. Juli: Aufnahme der Proben nach 1 1/2stünd. Regensturm aus SW.
23. Okt.: Dichte Nebelmassen treiben von O über den Gipfel.

| | 21./7. | 23./10. |
|---|---|---|
| 1. *SO-Ecke mit *Gyrophora*-Facies . . . | 2,96 % | 0,90 % |
| 2. S-Rand » » . . . | — | 0,54 » |
| 3. SW-Rabenbad » » . . . | 3,50 » | 0,26 » |

Die Wetterseite besitzt naturgemäß höheren Wassergehalt. Ob er freilich am 23. Oktober bei SO durch den Nebel hervorgerufen wurde oder nicht vielmehr als Nachklang vorausgegangenen Regens zu deuten ist, muß unentschieden bleiben. Die Bäume allerdings waren triefend naß vom aufgefangenen Nebel, so daß es wohl möglich ist, daß sich zahlreiche Nebeltröpfchen auch am Felsen niederschlugen. Der S-Rand spielt eine vermittelnde Rolle.

Nebenbei bemerkt besaß am 21. Juli senkrechter Felsen mit dichtem Überzug von *Dicranella cerviculata* in N-Lage einer nach SW abfallenden Schlucht 11,75 %, eine benachbarte kahle Felswand in gleicher Lage nur 0,97 %.

Allzu große Feuchtigkeit der Felsenoberfläche bringt aber auch wieder unter Umständen für die Mooswelt Gefahren mit sich. Am 29. Dez. hatten sich z. B. in der Teufelsschlüchte an mehreren senkrechten Felsflächen in großer Menge 1—2 cm lange dünne, zu Bündeln vereinigte Eiskristalle gebildet, sog. Effloreszenzeis, und die einzeln angeschmiegten Pflänzchen von *Aplozia Taylori*, *Calypogeia trichomanis*, *Plagiothecium elegans*, namentlich aber von *Cephalozia bicuspidata* vom Felsen losgesprengt.

## Zusammenfassung und Schlufs.

Die Ergebnisse vorliegender Studien lassen sich kurz in folgender Weise zusammenfassen:

1. Die Flora der Felswände des Elbsandsteingebirges gliedert sich in drei Gruppen, und zwar des bergfeuchten, des überrieselten und des trockenen Gesteins, innerhalb deren sich eine Anzahl einzelner Facies unterscheiden läßt. *Aplozia Taylori* bildet die Charakterfacies der feuchtschattigen Gründe, *Gyrophora*-Arten die der Gipfelplatten der Höhen und schräg ansteigender Felsen in südlichen Lagen. Beiden Gebieten gemeinsam ist die Schwefelflechte.

2. Der Lichtgenuß ist auf den Bergen höher als in den Gründen, wo er beim Vorhandensein von Laubholz starken jährlichen Schwankungen unterworfen ist. Auf das Frühlingsmaximum folgt dann ein sommerliches Minimum, das von einem herbstlichen Maximum abgelöst wird, welches selbst wieder dem winterlichen Minimum weicht. Dem niedrigsten Lichtgenuß haben sich *Schistostega osmundacea*, *Heterocladium heteropterum*, *Plagiothecium elegans*, *Calypogeia trichomanis* und *Rhabdoweisia fugax* angepaßt, die Gyrophoren und ihre Begleiter dagegen dem höchsten. Der Lichtgenuß der letzteren steigt mindestens bis auf 1,340 BE, während er bei den ersteren wenigstens auf 0,002 BE als Tagesmaximum sinken kann. Die Standorte der Schwefelflechte sind in der Regel durch häufigen Belichtungswechsel ausgezeichnet, jedenfalls sind sie nie während des ganzen Tages voll bestrahlt.

3. Die erste Begleiterscheinung direkter Bestrahlung ist eine hohe Felstemperatur. Mehr oder weniger wagerechte Flächen erwärmen sich am Tage viel stärker als senkrechte, weisen aber infolge größerer Ausstrahlung ein tieferes nächtliches Minimum auf. Nur die letzteren, abgesehen von den Steilfelsen mit N-Lage, beherbergen die Schwefelflechte. Ebenso ist die Temperatur horizontaler Felsen in windgeschützten Gründen oder an anderen ähnlichen Orten höher als die der windgekühlten Gipfelplatten der Höhen, daher die letzteren eine reiche Flechtenflora beherbergen, in der Gyrophoren die Hauptrolle spielen. Jene dagegen sind entweder ganz kahl oder tragen nur vereinzelte Flechten, wie *Pertusana corallina* und *Cladonia*-Lager. Letztere sind schon im März Temperaturen von 17° ausgesetzt, die in heißen Sommern zweifellos 52° noch bedeutend übersteigen.

Die Temperatur schattiger, moosbewachsener Felswände in N-Lage bleibt im Sommer weit namentlich hinter der besonnter horizontaler Felsen zurück. Ihre Tagesmaxima weichen in den Gründen häufig bis zu 32° voneinander ab. Im Winter dagegen sind sie infolge geringerer Ausstrahlung oft über 2° wärmer als jene, besonders im Vergleich der nächtlichen Minima.

4. Auch die Lufttemperatur ist durch starke Gegensätze auf engem Raume charakterisiert als Folge der verschiedenartigen Erwärmung der Felsen. Während sie in den weiten Gründen selbst im Bereiche feuchtschattiger Felswände mit N-Lage hohe Werte, wenigstens bis 26°, erreicht, bleibt sie in den engen Schluchten und tiefen Gründen viel niedriger und sticht um so mehr von der besonnter Orte ab, als die Extreme meist nur wenige Meter voneinander entfernt sind. Schon vom Mai an treten am Tage zwischen ihnen maximale Differenzen von über 12° auf, und selbst die mittlere Differenz während der Haupttagesstunden beträgt dann noch 10°. Dabei bleibt die Lufttemperatur tagsüber an besonnten Orten weit hinter der Felstemperatur zurück, an schattigen Orten aber ist sie stets höher. Dort wird sie durch die erhitzten Felsen noch gesteigert, hier dagegen ihr ständig ein nicht unbeträchtlicher Teil entzogen und zur Erwärmung der kühleren Felsen verbraucht. Ihr nächtliches Minimum aber sinkt überall, wenn auch meist nur 1—2° unter das der Felstemperatur. Im Winter tritt an den beschatteten Orten eine deutliche Umkehr ein, so daß die Lufttemperatur jetzt auch hier wenigstens tagelang die des Felsens nicht mehr erreicht, welche im Vergleich der nächtlichen Minima oft über 4° wärmer ist. Daher die höhere Lufttemperatur der engen Schluchten und Gründe im Gegensatz zu den weiten und auch zum Hauptstromtale der Elbe selbst!

5. Die Innenwärme der Moosrasen bewegt sich zwischen der des Substrates und der Luft. An dauernd beschatteten Orten ist sie stets niedriger als die letztere, an besonnten stets höher. Im Sommer höher

als die Felstemperatur, ist sie im Winter niedriger, übersteigt aber im Minimum immer noch die Lufttemperatur. Als Substrat kommt auch, wenigstens für *Webera nutans*, der Sand in Frage, als dessen Höchsttemperatur fast 64° gefunden wurden. Als Maximaltemperatur im *Webera*-Rasen selbst wurden bisher 52° beobachtet gegen 22° in *Aplozia Taylori*, als winterliches Minimum — 5,5° bzw. — 3,7°. Den höheren Maxima besonnter Rasen auf horizontaler Fläche im Sommer stehen im Winter an senkrechter Felswand infolge deren größerer Wärme höhere Minima gegenüber. Die Differenz zwischen den gleichzeitigen Temperaturen von *Webera* und *Aplozia* betrug im Sommer zeitweise über 31°. Die Jahresamplitude erreichte für erstere fast 58°, für die letztere nur 26. Aus den Ablesungen der Maxima und Minima vom 3. Juli 1910 bis 1. Juli 1911 ergibt sich für *Aplozia Taylori* eine mittlere Jahrestemperatur von 8,3°, für *Webera nutans* aber 18°.

6. Den höchsten Temperaturen entsprechend sinkt die relative Feuchtigkeit an den besonnten Felswänden am tiefsten und ist dann schon im Frühjahr von starker Verdunstung begleitet. Das tägliche Minimum geht im Sommer bis auf wenigstens 32 %, wahrscheinlich noch tiefer herab. Auch im Bereiche schattiger Felswände treten zeitweise nur 48 % auf, aber selbst an den heißesten Sommertagen ist gegen Abend wieder der Zustand der Dampfsättigung erreicht, so daß gegen 6 Uhr zwischen den beiden Extremen oft noch eine Differenz bis zu 52 % besteht und die mittlere Tagesdifferenz 21 % beträgt. Dieser Gegensatz zwischen schattigen Felswänden und sonnigen Felskuppen erhält sich bis weit in den Herbst hinein, während dann auch die starkbesonnten Steilwände, wenigstens nahe der Talsohle, schon am Nachmittage wieder Dampfsättigung aufweisen. Ähnliche Unterschiede herrschen zwischen den nördlichen und südlichen Steilfelsen der Berge, doch scheint vielfach auch auf der N-Seite die relative Feuchtigkeit im Durchschnitt niedriger zu sein als in den Gründen.

Je geringer die relative Feuchtigkeit, um so höher die Verdunstung, besonders bei unmittelbarer Bestrahlung, unter deren Einfluß die Verdunstungszeit für 0,2 g bis auf 1′ sank. Im Vergleich zu den Felswänden mit N-Lage beträgt die Verdunstung an den besonnten während der heißesten Tageszeit wenigstens das 3—5fache, am frühen Morgen oft das 7—10fache, womit auch die N- und S-Seiten der Berge übereinstimmen.

7. In erster Linie aber wird die Besiedlung der Felsen durch die natürliche Bergfeuchtigkeit oder sonstige Wasserzufuhr geregelt. An schattigen Felswänden, namentlich mit N-Lage, und zwar in den Gründen sowohl wie auf den Höhen, erreicht sie bis 12 %. Ihr mildernder Einfluß auf Lufttemperatur und relative Feuchtigkeit ermöglicht die reiche Besiedlung des Gesteins durch Moose und Algen, unter denen Hepaticeen

bzw. Diatomeen besonders hervortreten. An besonnten, womöglich noch durch Vorsprünge gegen Benetzung durch den Regen geschützten Steilfelsen beträgt sie dagegen gewöhnlich nur 0,20—0,40 %, in einzelnen Fällen sogar nur 0,05 %. Daß dieser geringe Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinsoberfläche hauptsächlich eine Folge der dauernden Austrocknung durch die Insolation ist, geht daraus hervor, daß in den tieferen Höhlungen oft noch 2—3 % angetroffen werden, so daß sie sogar meist von *Calypogeia trichomanis* und *Georgia pellucida* bewohnt sind. Schräg ansteigende, nach oben freie Felswände und horizontale Gipfelplatten aber, in heißen Zeiten nicht minder trocken als die überdachten, werden durch jeden Regen stark befeuchtet, so daß ihr Wassergehalt alsdann oft auf 5 % und höher steigt. Sie allein tragen daher eine meist reich entwickelte *Gyrophora*-Facies, während jene stets kahl sind.

So lassen völlige Trockenheit der Gesteinsoberfläche einerseits, hohe Bergfeuchtigkeit andererseits im Verein mit ständiger Bestrahlung bzw. Beschattung geradezu zwei Klimate auf engem Raume nebeneinander entstehen, deren höchst gegensätzliche Natur in der Besiedlung durch die kryptogamische Pflanzenwelt ihren klarsten Ausdruck findet.

---

Die Anregung zu vorliegender Arbeit verdanke ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. Drude, dem ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche für die große Liebenswürdigkeit, mit der er mich jederzeit durch Rat und Tat unterstützte. Ebenso schulde ich besonderen Dank den Herren Kustos Dr. Schorler und Dr. Schwede, Assistent an der Technischen Hochschule zu Dresden, für manchen guten Rat, sowie den Herren Prof. Dr. Bachmann-Plauen, Feurich-Göda, Dr. K. Müller-Augustenberg, Stolle-Hoym für die Revision oder Bestimmung schwieriger Arten.

Die Arbeit wurde zum Teil in der Technischen Hochschule zu Dresden ausgeführt.

---

# Anhang.

## Erklärung der graphischen Darstellungen.

Zur graphischen Wiedergabe der Beobachtungen bei $S^o$, $S^u$ und $NO^u$ im Teufelsgrunde bei Wehlen (Tab. 8—12).

| | |
|---|---|
| ·················· | Lichtintensität in S-Lage |
| —o—o—o—o—o— | » » N- » |
| ×—×—×—×—×—×— | Felstemperatur |
| ———————— | Sandtemperatur |
| —·—·—·—·—·— | Lufttemperatur |
| —ı·—ı·—ı·—ı·— | Moostemperatur |
| - - - - - - - - - | Relative Feuchtigkeit. |

Horizontal sind die Ablesungszeiten eingetragen, vertikal Bunsen-Einheiten (BE), Temperaturen (t) und relative Feuchtigkeit (RF).

## Tabelle 8.

5. 6. 10: Teufelsgrund b. W.

| Zeit | S° | | | | | Hochfläche | | Su | | | | NOu | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | Lt | St | Ft | Mt | GJ | Lt | J | Lt | Ft | RF | J | Lt | Ft | Mt |
| 5½ | | | | | | | | 0,023 | 15,0° | | 99% | 0,006 | 13,6° | | 13,5° |
| [illegible] | 0,151 | 18,2° | 18,0° | 18,6° | 18,0° | 0,188 | 19,0° | 0,029 | 16,0 | 14,4° | 99 | 0,011 | 15,0 | 13,8° | 13,5 |
| 7 | 0,256 1) | 20,0 | 18,0 | 19,0 | 19,0 2) | 0,348 | 20,4 | 0,044 | 18,5 | 14,9 | 98 | 0,034 3) | 16,8 | 13,9 | 14,8 |
| 8 | 0,387 | 22,2 | 23,0 | 20,0 | 20,3 | 0,581 | 22,5 | 0,054 4) | 22,2 | 16,8 | 92 | 0,130 | 19,3 | 15,1 | 17,0 |
| 9 | 0,697 | 25,4 | 25,0 | 24,2 | 26,0 | 0,774 | 24,3 | 0,317 | 25,3 | 18,0 | 70 | 0,194 | 21,5 | 15,4 | 17,8 |
| 10 | 0,757 | 26,2 | 35,0 | 29,8 | 30,2 | 0,947 | 25,6 | 0,435 | 27,2 | 21,2 | 43 | 0,029 5) | 22,3 | 15,5 | 17,5 |
| 11 | 0,919 | 27,5 | 43,3 | 35,5 | 35,0 | 1,089 | 27,0 | 0,697 | 28,8 | 24,6 | 40 | 0,026 | 25,0 | 15,8 | 17,8 |
| 12 | 1,161 | 29,0 | 48,5 | 40,7 | 40,0 | 1,244 | 28,0 | 0,917 | 29,5 | 27,4 | 37 | 0,021 | 26,0 | 17,2 | 17,5 |
| 1 | 0,995 | 30,0 | 52,2 | 44,3 | 42,0 | 0,995 | 28,5 | 0,622 | 30,4 | 29,0 | 35 | 0,027 | 25,0 | 16,5 | 17,5 |
| 2 | 0,871 | 29,5 | 53,5 | 47,0 | 45,0 | 0,871 | 28,8 | 0,249 5) | 30,4 | 29,5 | 32 | 0,025 | 26,0 | 15,8 | 17,0 |
| 3 | 0,774 | 29,5 | 52,5 | 46,9 | 46,8 | 0,774 | 28,8 | 0,174 | 29,0 | 25,8 | 32 | 0,022 | 25,2 | 15,5 | 16,5 |
| 4 | 0,498 | 28,8 | 47,0 | 46,4 | 45,8 | 0,498 | 28,0 | 0,061 | 25,2 | 24,3 | 35 | 0,022 | 21,0 | 15,5 | 16,4 |
| 5 | 0,387 | 28,4 | 42,6 | 41,7 | 39,6 | 0,387 | 27,0 | 0,046 | 26,5 | 23,0 | 42 | 0,020 | 23,0 | 15,5 | 16,2 |
| 6 | 0,175 6) | 26,8 | 33,8 | 38,0 | 36,0 | 0,232 | 26,0 | 0,029 | 22,0 | 22,0 | 47 | 0,011 | 19,0 | 15.0 | 15,2 |

1) Sonne scheint durch Kiefernwipfel auf den Felsen.
2) Rasen schwach besonnt.
3) Felswand schon seit 6 30 h durch die Baumkronen hindurch an einzelnen Stellen schwach bestrahlt.
4) Noch beschattet.
5) Wieder beschattet (durch Birke bei Su).
6) Sonne schwach verschleiert.

## Tabelle 9.

5. 6. 10: Teufelsschlüchte.

| Zeit | Lt | Mt | Zeit | Lt | Mt |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 10 h | 18,2° | 13,0° | 12 30 h 1) | 18,5° | 16,2° |
| 6 30 | 14,0 | 13,0 | 1 30 | 18,0 | 15,2 |
| 7 30 | 14,0 | 13,3 | 2 30 | 17,5 | 14,9 |
| 8 30 | 15,2 | 13,8 | 3 30 | 17,0 | 14,6 |
| 9 30 | 16,0 | 14,2 | 4 30 | 15,4 | 14,5 |
| 10 30 | 16,5 | 14,3 | 5 30 | 16,5 | 14,5 |
| 11 30 1) | 18,5 | 15,3 | 6 30 | 14,8 | 14,2 |

1) Sonne scheint mitten in die Schlucht hinein.

**Tabelle 10.**

26. 9. 10: Teufelsgrund b. W.

| So | | | | | | Su | | | | NOu | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J | Lt | Ft | St | Mt | RF | J | Lt | Ft | RF | J | Lt | Ft | Mt | RF |
| | | | | | | 0,039 | 3,7° | 6,5° | 99% | 0,011 | 3,5° | 7,0° | 5,8° | 99% |
| ,290 | 7,5° | 7,8[1]° | 4,7° | 9,0° | 66% | 0,064[1]) | 5,3 | 6,9 | 99 | 0,014 | 4,0 | 7,1 | 5,9 | 99 |
| ,405 | 11,0 | 9,4[2]) | 6,0 | 12,8 | 59 | 0,281 | 8,6 | 7,8 | 88 | 0,020 | 7,2 | 7,6 | 6,7 | 99 |
| .544 | 13,5 | 13,8 | 13,8 | 17,0 | 50 | 0,464 | 12,7 | 9,4 | 71 | 0,024 | 8,8 | 8,0 | 7,7 | 99 |
| .726 | 14,4 | 19,5 | 19,9 | 21,5 | 43 | 0,670 | 13,5 | 14,0 | 60 | 0,027 | 10,5 | 8,3 | 8,4 | 83 |
| .830 | 15,5 | 24,7 | 24,4 | 24,0 | 37 | 0,697 | 14,2 | 15,2 | 59 | 0,029 | 11,8 | 8,7 | 8,8 | 74 |
| ,645 | 16,4 | 29,0 | 28,8 | 27,0 | 34 | 0,139[3]) | 13,8 | 13,8 | 58 | 0,022 | 11,0 | 8,8 | 8,9 | 82 |
| ,581 | 16,2 | 32,5 | 31,3 | 27,8 | 32 | 0,130 | 14,5 | 16,0 | 65 | 0,022 | 11,0 | 8,9 | 8,9 | 82 |
| ,544 | 16,2 | 34,0 | 31,7 | 27,3 | 32 | 0,077[4]) | 13,0 | 13,0 | 70 | 0,018 | 12,0 | 8,9 | 8,9 | 70 |
| ,379 | 15,5 | 34,5 | 30,0 | 26,8 | 33 | 0,064 | 11,0 | 12,0 | 84 | 0,013 | 9,5 | 8,8 | 8,8 | 95 |
| ,070 | 13,9 | 27,8 | 20,5 | 20,0 | 47 | 0,033 | 10,5 | 11,6 | 98 | 0,010 | 9,3 | 8,8 | 8,7 | 98 |

1) Noch beschattet. 2) Schwach bestrahlt. 3) Durch Kiefer auf der Gegentalseite beschattet. 4) Felswand dauernd beschattet.

**Tabelle 11.**

13. 11. 10: Teufelsgrund b. W.

| So | | | | | Su | | | | | NOu | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J | Lt | Ft | Mt | RF | J horiz. | J vertik. | Lt | Ft | RF | J | Lt | Ft | Mt | RF |
| .010 | −2,0° | −0,8° | −0,2° | 99% | | 0,006 | −2,0° | +0,4° | 99% | | −2,0° | +1,8° | +0,4° | 99% |
| .042 | −1,7 | −1,0 | −0,2 | 99 | 0,015 | 0,010 | −1,9 | 0,3 | 99 | 0,008 | −1,8 | 1,8 | 0,4 | 99 |
| .106 | −0,2 | −0,7 | −0,3 | 99 | 0,039 | 0,030 | −1,0 | 0,5 | 99 | 0,029 | −1,2 | 1,9 | 0,5 | 99 |
| .165[1]) | +1,7 | +0,1 | −0,5 | 78 | 0,070 | 0,050 | +1,0 | 1,1 | 98 | 0,054 | +0,5 | 2,3 | 0,6 | 99 |
| 194[2]) | 3,0 | 1,8 | +1,5 | 74 | 0,096 | 0,060 | 2,0 | 1,6 | 96 | 0,061 | 1,4 | 2,4 | 0,6 | 99 |
| 231[3]) | 4,5 | 6,0 | 2,3 | 65 | 0,096 | 0,058 | 1,7 | 1,9 | 96 | 0,058 | 1,1 | 2,6 | 0,7 | 99 |
| 205 | 5,0 | 7,0 | 3,7 | 72 | 0,092 | 0,054 | 3,0 | 2,1 | 97 | 0,052 | 1,9 | 2,8 | 0,8 | 99 |
| 165 | 3,4 | 8,0 | 5,5 | 75 | 0,077 | 0,041 | 2,5 | 2,1 | 96 | 0,044 | 1,4 | 2,8 | 1,4 | 99 |
| 058[4]) | 3,2 | 4,8 | 3,6 | 99 | 0,039 | 0,022 | 1,9 | 2,0 | 98 | 0,028 | 1,0 | 2,8 | 1,7 | 99 |
| 006 | 2,0 | 3,0 | 2,6 | 99 | | 0,004 | 1,2 | 1,9 | 99 | 0,007 | 1,1 | 2,8 | 1,7 | 99 |
| | 2,0 | | | 99 | | | 0,7 | 1,8 | 99 | | 0,6 | 2,6 | 1,3 | 99 |

1) Sonne bisher verschleiert. 2) Sonne bedeckt. 3) Dunstig, unbedeckt. 4) Sonne untergegangen (seit 3/4 3 h).

**Tabelle 12.**

29. 12. 10: Teufelsgrund b. W.

| So | | | | Su | | | | NOu | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J | Lt | Ft | RF | J | Lt | Ft | RF | J | Lt | Ft | Mt | RF |
| ,055[1]) | −4,7° | −2,2° | 99% | 0,023[2]) | −4,8° | −0,5° | 99% | 0,029 | −4,4° | −0,1° | −1,3° | 99% |
| ,116 | −2,3 | −1,0 | 99 | 0,039 | −2,9 | −0,5 | 99 | 0,034 | −2,8 | −0,1 | −1,3 | 99 |
| .116 | −1,8 | −0,9 | 99 | 0,045 | −2,2 | −0,4 | 99 | 0.039 | −2,0 | 0,0 | −1,2 | 99 |
| .100 | −1,5 | +0,2 | 99 | 0,034 | −2,0 | −0,4 | 99 | 0,037 | −1,9 | 0,0 | −1,1 | 99 |
| ,065 | −1,7 | −0,1 | 99 | 0,032 | −1,4 | −0,3 | 99 | 0,032 | −1,1 | 0,0 | −1,0 | 99 |
| .032 | −2,5 | −0,3 | 99 | 0,016 | −2,3 | −0,3 | 99 | 0,022 | −2,0 | 0,0 | −1,2 | 99 |

1) 9 45 h. 2) 9 55 h. 3) Himmel völlig bedeckt, bisher ± stark verschleiert. Auch So ist während des ganzen Tages nicht mehr voll bestrahlt.

## Tabelle 13.

11. 8. 10: Teufelsgrund b. W.

| Zeit | NO-*Odontoschisma* | | | | | SW-*Calicium.* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | Lt | Ft | Mt*) | RF | J | Lt | Ft | St | RF |
| $8^{00}$h | 0,067 1) | 13,6° | 14,4° | 14,4° | 99% | 0,087 | 14,6° | 14,5° | 15,0° | 97% |
| 15 | 0,231 2) | | | | | | | | | |
| 20 | 0,175 3) | | | | | | | | | |
| 45 | 0,396 4) | | | | | | | | | |
| 50 | 0,094 5) | | | | | | | | | |
| $9^{00}$ | 0,096 5) | 16,0 | 15,4 | 15,8 | 99 | 0,100 | 15,3 | 14,7 | 15,4 | 97 |
| 05 | 0,367 6) | | | | | | | | | |
| 20 | 0,175 7) | | | | | | | | | |
| 30 | 0,120 7) | | | | | | | | | |
| $10^{00}$ | 0,122 | 17,0 | 15,8 | 16,5 | 92 | 0,175 | 17,0 | 15,0 | 15,6 | 92 |
| 10 | 0,205 8) | | | | | | | | | |
| 55 | 0,387 9) | | | | | 0,726 1) | | | | |
| $11^{00}$ | 0,405 | 19,0 | 16,0 | 17,5 | 77 | 0,756 | 19,8 | 15,7 | 22,3 | 76 |
| 05 | | | | | | 0,415 2) | | | | |
| 45 | 0,106 10) | | | | | 0,295 | | | | |
| 50 | | | | | | 1,024 3) | | | | |
| $12^{00}$ | 0,120 | 20,5 | 16,0 | 18,0 | 82 | 1,024 | 20,0 | 18,0 | 24,0 | 57 |
| $1^{00}$ | 0,092 | 20,0 | 15,8 | 17,3 | 85 | 0,871 | 21,0 | 20,4 | 26,2 | 49 |
| $1^{55}$ | | | | | | 0,498 4) | | | | |
| $2^{00}$ | 0,087 | 18,0 | 15,7 | 17,0 | 84 | 0,498 | 19,0 | 23,4 | 27,0 | 58 |
| 30 | | | | | | 0,268 | | | | |
| 45 | | | | | | 0,387 | | | | |
| $3^{00}$ | 0,070 | 17,9 | 15,6 | 16,7 | 86 | 0,600 5) | 19,2 | 22,2 | 23,0 | 62 |
| 30 | 0;066 | 18,8 | 15,7 | 16,9 | 77 | 0,757 | 21,5 | 25,8 | 26,1 | 44 |
| $4^{00}$ | 0,062 | 17,8 | 15,5 | 16,2 | 80 | 0,697 | 20,1 | 26,8 | 26,4 | 44 |
| 25 | | | | | | 0,498 | | | | |
| 30 | 0,050 | 17,5 | 15,4 | 16,0 | 84 | 0,139 6) | 19,2 | 25,5 | 24,7 | 60 |
| $5^{00}$ | 0,044 | 18,0 | 15,3 | 16,0 | 80 | 0,124 | 19,7 | 24,4 | 24,1 | 63 |
| 15 | | | | | 87 | | | | | 65 |

NO:

1) Durch gegenüberliegende Felsen noch beschattet.
2) Durch eine Kiefernkrone hindurch bestrahlt.
3) Durch die Äste einer Kiefer beschattet.
4) Wieder bestrahlt.
5) Durch Kiefernstamm beschattet.
6) Wieder bestrahlt.
7) Wieder beschattet.
8) Wieder bestrahlt.
9) Noch stärker bestrahlt.
10) Von nun an dauernd im Schatten.

SW:

1) Bisher durch vorspringende Felsen beschattet. Jetzt zum ersten Male voll bestrahlt.
2) Durch eine Kiefer auf dem vorspringenden Felsen beschattet.
3) Von $11^{50}$ bis $1^{50}$ dauernd stark bestrahlt.
4) Durch Kiefernwipfel stark beschattet.
5) Von $3^{h}$ bis $4^{25}$ stark bestrahlt.
6) Durch Kiefernwipfel von nun an dauernd beschattet.

*) *Mastigobryum tril.* f. *depaup.*

## Tabelle 14.

25. 7. 10: Lilienstein S.

| Zeit | SO-Blöße | | | | | | *Calypogeia*-Nische | | | | S | O | | | | SSW-*Calicium* | | | | SSW-*Gyrophora* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | Lt° | Ft° | St° | It° | RF | J | Lt° | Ft° | RF | Ft° | J | Lt° | Ft° | RF | J | Lt° | Ft° | RF | J | Lt° | Ft° | RF |
| Mi.[1] | | | 12,5 | | | | | | 13,2 | | | | | 13,4 | | | | 12,2 | | | | | |
| 7 h | 0,175 | 12,0 | 14,5 | 13,7 | | 70% | 0,019 | 12,6 | 13,5 | 88% | | 0,183 | 12,4 | 14,6 | 85% | 0,026 | 11,8 | 12,9 | 90% | 0,087 | 12,8 | 14,4 | 90% |
| 8 | 0,498 | 15,0 | 21,7 | 23,0 | 32,2 | 58 | 0,025 | 14,0 | 13,8 | 86 | | 0.536 | 15,4 | 21,2 | 79 | 0,039 | 14,3 | 13,6 | 82 | 0,106 | 14,2 | 15,0 | 85 |
| 9 | 0,697 | 17,3 | 27,7 | 24,4 | 38,0 | 46 | 0,028 | 16,5 | 14,2 | 80 | | 0,697 | 17,2 | 26,4 | 53 | 0,066 | 16,9 | 14,7 | 74 | 0,258 | 16,4 | 16,3 | 76 |
| 10 | 0,830 | 18,8 | 31,4 | 23,0 | 40,7 | 46 | 0,044 | 17,0 | 14,6 | 70 | 22,5 | 0,757 | 18,5 | 29,0 | 49 | 0,205 | 18,3 | 16,2 | 63 | 0,348 | 17,2 | 18,7 | 65 |
| 11 | 1,089 | 20,4 | 33,8 | 35,6 | 43,0 | 40 | 0,036 | 17,7 | 14,9 | 65 | 25,8 | 0,726 | 20,1 | 30,0 | 44 | 0,249 | 19,8 | 17,6 | 55 | 0,534 | 19,5 | 22,3 | 43 |
| 12 | 1,247 | 20,0 | 35,3 | 36,7 | | 42 | 0,044 | 19,3 | 15,5 | 58 | 27,0 | 0,726 | 19,4 | 28,5 | 43 | 0,111 | 19,3 | 17,9 | 56 | 0,622 | 18,5 | 24,6 | 49 |
| 1 | 0,871 | 20,8 | 33,6 | 36,0 | 43,0 | 39 | 0,037 | 18,3 | 15,8 | 63 | 27,9 | 0,348 | 19,8 | 24,4 | 46 | 0,120 | 19,2 | 18,2 | 54 | 0,697 | 18,4 | 25,7 | 42 |
| 2 | 0,645 | 19,6 | 31,0 | 30,7 | | 42 | 0,034 | 20,0 | 16,0 | 63 | 26,4 | 0,231 | 19,5 | 23,7 | 45 | 0,073 | 19,0 | 18,5 | 52 | 0,435 | 19,5 | 26,4 | 43 |
| 3 | | 19,0 | 26,8 | 23,5 | | 48 | | 18,0 | 15,9 | 61 | 24,3 | | 18,8 | 22,3 | 50 | | 17,9 | 17,8 | 56 | | 18,0 | 23,0 | 52 |
| 4 | 0,387 | 19,3 | 33,0 | 22,0 | 31,0 | 44 | 0,029 | 18,9 | 16,0 | 67 | 22,7 | 0,139 | 19,2 | 21,5 | 50 | 0,054 | 18,5 | 17,7 | 55 | 0,387 | 19,4 | 23,8 | 50 |
| 5 | 0,116 | 18,8 | 24,4 | 20,6 | | 50 | 0,017 | 18,1 | 15,9 | 65 | 21,9 | 0,087 | 18,5 | 20,8 | 53 | 0,029 | 17,6 | 17,4 | 58 | 0,087 | 18,1 | 20,9 | 54 |
| 6 | | 18,7 | 22,7 | 20,3 | | 57 | | 18,1 | 15,8 | 66 | 21,0 | | 18,7 | 20,0 | 54 | | 17,5 | 17,1 | 58 | | 18,1 | 20,4 | 56 |

Wechselnde Bewölkung. Sonne oft lange Zeit bedeckt, daher J wiederholt nicht bestimmt.

1) Nächtliches Minimum.

## Tabelle 15.

28. 7. 10: Lilienstein N.

| Zeit | N — kahl | | | | NO-*Pannaria* | | | | NNO-*Odontoschisma* | | | | N-*Dicranella* | | | | *Calypogeia*-Höhle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | Lt | Ft[1] | RF | J | Lt | Ft | RF | J | Lt | Ft | RF | J | Lt | Ft | RF | J | Lt | Mt*) |
| 5 h | 0,077 | 11,8° | 14,0° | 77% | 0,058 | 11,3° | 12,5° | 99% | 0,010 | 11,2° | 11,9° | 99% | 0,060 | 11,2° | 11,9° | 99% | 0,017 | | |
| 6 | 0,134 | 12,2 | 13,5 | 79 | 0,124 | 11,4 | 13,7 | 99 | 0,025 | 11,3 | 11,9 | 99 | 0,116 | 11,2 | 12,0 | 99 | 0,018 | | |
| 7 | 0,387[3] | 13,3 | 19,6 | 68 | 0,317[3] | 14,3 | 16,5 | 90 | 0,116[2] | 13,8 | 12,9 | 92 | 0,290[3] | 13,7 | 14,2 | 72 | 0,019 | | 12,1° |
| 8 | 0,498 | 16,0 | 21,7 | 66 | 0,348 | 16,2 | 19,2 | 81 | 0,124[2] | 15,2 | 13,5 | 95 | 0,268 | 15,8 | 15,4 | 67 | 0,023 | 13,7° | 13,9 |
| 9 | 0,562 | 17,0 | 20,6 | 61 | 0,512 | 18,0 | 19,3 | 89 | 0,050[4] | 16,3 | 12,1 | 97 | 0,249[4] | 16,0 | 14,2 | 87 | 0,024 | 14,2 | 11,7 |
| 10 | 0,290[4] | 17,3 | 21,6 | 54 | 0,268[4] | 17,8 | 17,4 | 78 | 0,044 | 16,2 | 12,2 | 80 | 0,212 | 16,4 | 14,0 | 86 | 0,024 | 14,1 | 11,7 |
| 11 | 0,249 | 18,5 | 20,8 | 54 | 0,249 | 18,0 | 16,6 | 75 | 0,048 | 17,5 | 13,4 | 79 | 0,268 | 17,7 | 14,1 | 76 | 0,024 | 14,2 | 12,0 |
| 12 | 0,268 | 19,3 | 20,4 | 48 | 0,290 | 19,0 | 16,2 | 72 | 0,050 | 17,0 | 13,5 | 74 | 0,290 | 16,7 | 14,1 | 75 | 0,025 | 14,5 | 12,1 |
| 1 | 0,303 | 19,6 | 20,5 | 48 | 0,295 | 19,6 | 16,3 | 73 | 0,058 | 18,9 | 13,7 | 77 | 0,249 | 18,6 | 14,5 | 74 | 0,025 | 15,0 | 12,6 |
| 2 | 0,264 | 19,8 | 20,3 | 49 | 0,260 | 19,5 | 16,9 | 72 | 0,054 | 18,9 | 13,9 | 76 | 0,231 | 18,7 | 15,2 | 74 | 0,022 | 14,8 | 12,6 |
| 3 | 0,231 | 19,4 | 19,9 | 51 | 0,242 | 19,2 | 16,9 | 73 | 0,051 | 17,6 | 14,0 | 76 | 0,218 | 18,5 | 15,5 | 78 | 0,020 | 14,8 | 12,5 |
| 4 | 0,183 | 18,7 | 19,8 | 52 | 0,175 | 18,8 | 16,7 | 72 | 0,048 | 17,0 | 13,9 | 76 | 0,199 | 17,3 | 15,4 | 74 | 0,017 | 14,8 | 12,4 |
| 5 | 0,175 | 19,1 | 19,6 | 53 | 0,175 | 18,5 | 16,4 | 74 | 0,039 | 17,6 | 14,0 | 76 | 0,175 | 18,0 | 15,4 | 70 | 0,014 | 14,8 | 12,4 |
| 6 | 0,112 | 18,0 | 19,0 | 59 | 0,100 | 17,3 | 15,9 | 82 | 0,037 | 16,1 | 13,9 | 88 | 0,100 | 16,4 | 15,0 | 87 | 0,011 | 14,5 | 12,3 |
| 7 | 0,032 | 17,6 | 18,5 | 63 | 0,037 | 17,0 | 15,4 | 84 | 0,012 | 14,9 | 13,8 | 90 | 0,044 | 16,0 | 14,8 | 87 | | 14,0 | 12,2 |
| 7 30 | | | | 64 | | | | 86 | | | | 97 | | | | 92 | | 13,7 | 12,1 |

*) *Calypogeia trich.*

1) Mi. der Nacht = 12,5°.

2) Schwach durch die Äste beschienen.

3) Bestrahlt.

4) Wieder beschattet.

Früh starke Nebel. Sonne vormittags stark verschleiert, dann wechselnde Bewölkung.

**Tabelle 16.**

29. 7. 10: Lilienstein-Höhe.

| Zeit | SO-Ecke | | | | | | Nach N abfallende Schlucht: OSO Grauer Flechtenschorf | | | | W Moosbekleidete Felswand | | | | | SO *Gyrophora* | | | ONO *Calicium* | | NNW Schlucht bei SO-Ecke | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | J | Lt° | Ft° | It° | Mt° | RF | J | Lt° | Ft° | RF | J | Lt° | Ft° | Mt[1]° | RF | J | Lt° | Ft° | J | Ft° | J | Lt° | Ft° | RF |
| 6 h | 0,158 | 13,0 | 12,2 | | 16,2 | 83% | 0,064 | 12,7 | 12,8 | 99% | 0,008 | 12,2 | 11,5 | | 99% | 0,175 | 13.6 | 15,0 | 0,102 | 14,8 | | | | |
| 7 | 0,311 | 15,2 | 21,9 | | 21,0 | 65 | 0,073 | 13,7 | 13,1 | 95 | 0,011 | 13,1 | 11,7 | 12,0 | 99 | 0,272 | 15,6 | 17,0 | 0,249 | 16,6 | | | | |
| 8 | 0,536 | 16,7 | 24,3 | 37,0 | 26,0 | 59 | 0,231 | 15,8 | 15,1 | 77 | 0,012 | 15,1 | 12,1 | 12,8 | 98 | 0,581 | 18,1 | 21,9 | 0,464 | 19,4 | 0,023[2] | 16,4 | 12,8 | 84% |
| 9 | 0,757 | 19,8 | 28,2 | 40,5 | 34,4 | 47 | 0,317 | 18,2 | 17,7 | 72 | 0,016 | 17,7 | 12,5 | 13,4 | 86 | 0,697 | 20,4 | 27,3 | 0,175 | 19,9 | 0,029 | 19,6 | 13,0 | 72 |
| 10 | 1,024 | 21,0 | 29,7 | 43,0 | 36,8 | 40 | 0,175 | 19,0 | 16,2 | 64 | 0,019 | 18,5 | 12,8 | 14,0 | 83 | 0,830 | 21,8 | 32,6 | 0,697 | 20,0 | 0,033 | 21,0 | 13,4 | 64 |
| 11 | 1,089 | 22,5 | 30,6 | 41,2 | 39,5 | 37 | 0,139 | 19,3 | 16,0 | 60 | 0,022 | 19.0 | 13,1 | 14,3 | 79 | 0,968 | 22,7 | 35,3 | 0,290 | 18,6 | 0,041 | 21,6 | 14,0 | 62 |
| 12 | 1,340 | 23,5 | 31,2 | 46,2 | 34,3[3] | 34 | 0,387 | 20,8 | 16,4 | 58 | 0,029 | 20,8 | 13,5 | 15,0 | 84 | 0,995 | 23,5 | 37,2 | 0,231 | 18,2 | 0,045 | 22,3 | 14,4 | 62 |
| 1 | 0,968 | 23,8 | 31,8 | 41,2 | 27,3 | 34 | 0,435 | 21,9 | 17,0 | 56 | 0,034 | 21,9 | 13,7 | 15,3 | 62 | 0,968 | 23,0 | 38,7 | 0,155 | 17,8 | 0,040 | 21,8 | 14,6 | 58 |
| 2 | 0,871 | 23,0 | 31,5 | 37,2 | 27,1 | 35 | 0,139 | 21,2 | 16,8 | 64 | 0,058 | 21,7 | 13,8 | 15,6 | 72 | 0,290 | 22,2 | 38,0 | 0,130 | 17,6 | 0,033 | 21,5 | 14,4 | 64 |
| 3 | 0,633 | 24,0 | 30,4 | | 26,4 | 36 | 0,116 | 21,5 | 16,8 | 69 | 0,175 | 22,0 | 14,0 | 15,7 | 60 | 0,258 | 22,3 | 30,4 | 0,116 | 17,4 | 0.032 | 21,0 | 14,7 | 64 |
| 3 30[4] | | 23,7 | 29,6 | | 26,0 | 38 | | | | 73 | | | | 15,8 | 72 | | | 29,0 | | 17,3 | | | 14,6 | 66 |

Sonne meist ± verschleiert.

1) *Dicranodontium longirostre.*
2) 8 30 begonnen und 9 30, 10 30 usw. fortgesetzt.
3) *Webera*-Rasen durch Birke leicht beschattet.
4) Wegen Beschädigung der Stoppuhr abgebrochen.

## Tabelle 17.

26. 9. 10. Teufelsgrund b. W.

| S^u Zeit | S^u Lt° | S^u RF | S^u 0,2 g verd. in | NO^u Zeit | NO^u Lt° | NO^u RF | NO^u 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 30 h | 4,8 | 99% | | 8 02 h | 4,0 | 99% | |
| 8 43 1) | 8,0 | 97 | 53′ | | | | |
| 51 | 8,3 | 80 | 8 | | | | |
| 9 06 2) | 8,6 | 88 | 15 | | | | |
| 18 | 11,0 | 80 | 12 | | | | |
| 26 3) | 11,0 | 76 | 8 | | | | |
| 37 3) | 10,8 | 75 | 11 | 9 37 | 8,9 | 99 | 1h 35′ |
| 48 3) | 11,7 | 65 | 11 | | | | |
| 10 01 4) | 12,7 | 70 | 13 | | | | |
| 07 | 13,0 | 62 | 6 | | | | |
| 12 | 13,3 | 52 | 5 | | | | |
| 16 | 13,5 | 50 | 4 | 10 15 | 9,2 | 93 | 38 |
| 20 5) | 14,0 | 46 | 4 | | | | |
| 26 6) | 13,9 | 46 | 6 | | | | |
| 33 6) | 13,8 | 48 | 9 | 35 | 10,0 | 90 | 20 |
| 40 7) | 12,8 | 46 | 7 | | | | |
| 45 8) | 14,2 | 48 | 5 | | | | |
| 50 8) | 14,0 | 49 | 5 | 53 | 10,0 | 80 | 18 |
| 56 | 13,8 | 52 | 6 | | | | |
| 11 03 9) | 13,5 | 60 | 9 | | | | |
| 12 | 14,0 | 61 | 9 | 11 15 | 10,5 | 83 | 22 |
| 19 | 14,5 | 58 | 7 | | | | |
| 31 | 15,0 | 63 | 6 | 32 | 11,0 | 80 | 17 |
| 37 | 15,0 | 65 | 6 | | | | |
| 42 10) | 15,0 | 61 | 5 | | | | |
| 47 | 14,8 | 62 | 5 | | | | |
| 52 | 15,0 | 60 | 5 | 53 | 11,0 | 85 | 21 |
| 58 | 14,2 | 58 | 6 | | | | |
| 12 04 11) | 15,0 | 62 | 6 | | | | |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | 6 | 12 12 | 11,8 | 75 | 19 |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | 6 | | | | |

| S^u Zeit | S^u Lt° | S^u RF | S^u 0,2 g verd. in | NO^u Zeit | NO^u Lt° | NO^u RF | NO^u 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 27 h | 15,2 | 57% | 4′ | 12 33 h | 11,6 | 77% | 21 |
| 32 13) | 13,4 | 64 | 5 | | | | |
| 40 | 13,5 | 61 | 8 | 48 | 12,0 | 80 | 15 |
| 45 14) | 14,8 | 63 | 5 | | | | |
| 52 | 14,0 | 58 | 7 | | | | |
| 57 15) | 14,8 | 52 | 5 | | | | |
| 1 04 | 15,0 | 63 | 7 | 1 05 | 11,2 | 80 | 17 |
| 12 | 15,0 | 64 | 8 | | | | |
| 22 | 13,7 | 64 | 10 | 18 | 11,8 | 73 | 13 |
| 27 16) | 14,0 | 59 | 5 | | | | |
| 31 | 14,2 | 57 | 4 | | | | |
| 35 | 15,7 | 48 | 4 | 36 | 11,0 | 89 | 18 |
| 41 17) | 13,0 | 52 | 6 | | | | |
| 53 18) | 14,8 | 64 | 6 | 51 | 11,0 | 82 | 18 |
| 2 01 | 13,5 | 68 | 8 | | | | |
| 07 19) | 14,0 | 64 | 6 | | | | |
| 13 20) | 14,0 | 61 | 6 | 2 11 | 11,0 | 82 | 17 |
| 20 21) | 14,0 | 62 | 7 | | | | |
| 27 | 13,4 | 64 | 7 | 27 | 11,2 | 79 | 16 |
| 35 | 13,2 | 66 | 8 | | | | |
| 41 | 14,0 | 64 | 6 | 45 | 10,0 | 89-80 | 18 |
| 49 | 13,0 | 67 | 8 | | | | |
| 59 | 13,0 | 70 | 10 | 3 01 | 12,0 | 70 | 16 |
| 3 07 | 13,0 | 70 | 8 | | | | |
| 15 | 12,5 | 71 | 8 | 19 | 10,2 | 86 | 18 |
| 25 | 11,5 | 79 | 10 | | | | |
| 35 | 12,0 | 78 | 10 | | | | |
| 46 | 12,2 | 77 | 11 | 45 | 10,0 | 90 | 26 |
| 4 01 | 11,0 | 84 | 15 | | | | |
| 20 | 11,2 | 92 | 19 | 4 22 | 9,5 | 96 | 37 |
| | | | | | | | 36 22) |

Bemerkungen

1) Karton (seit 8 35 h) voll bestrahlt.
2) Durch Eichenwipfel beschattet.
3) Stärker bestrahlt, Wind.
4) Gegen Ende voll bestrahlt.
5) Durch Kiefernwipfel schwach beschattet.
6) Völlig beschattet.
7) Z. T. wieder bestrahlt.
8) Stark bestrahlt.
9) » beschattet.
10) » bestrahlt.
11) Beschattet.
12) Voll bestrahlt.
13) Schwach beschattet.
14) Voll bestrahlt.
15) Gegen Ende durch Kiefern der Gegentalseite beschattet.
16) Voll bestrahlt.
17) Gegen Ende beschattet.
18) Schwach bestrahlt.
19) Voll »
20) Gegen Ende schwach beschattet.
21) Endgültig beschattet.
22) Für 0,1 g. Für 0,2 g also mindestens 52′.

**ON-*Odontoschisma***

| Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|
| 8 15 h | 10,0 | 82% | |
| 28 | 10,2 | 86 | 13′ |
| 47 | 11,3 | 96 | 19 |
| 57 1) | 11,8 | 89 | 10 |
| 9 08 2) | 12,3 | 92 | 11 |
| 22 | 13,2 | 85 | 14 |
| 31 3) | 14,2 | 76 | 9 |
| 40 3) | 14,3 | 76 | 9 |
| 50 4) | 14,0 | 77 | 10 |
| 59 5) | 14,8 | 80 | 9 |
| 10 05 | 15,4 | 66 | 6 |
| 10 | 15,5 | 64 | 5 |
| 17 | 15,3 | 65 | 7 |
| 23 6) | 16,0 | 64 | 6 |
| 30 7) | 16,8 | 67 | 7 |
| 36 8) | 17,0 | 70 | 6 |
| 41 | 17,0 | 70 | 5 |
| 47 | 18,0 | 71 | 6 |
| 52 | 18,0 | 69 | 5 |
| 56 | 18,0 | 68 | 4 |
| 11 01 | 17,8 | 69 | 5 |
| 07 9) | 18,2 | 70 | 6 |
| 11 | 18,6 | 69 | 4 |
| 15 | 19,0 | 70 | 4 |
| 23 | 18,0 | 67 | 8 I) |
| 28 | 18,0 | 68 | |
| 32 | 19,7 | 70 | 4 |
| 38 10) | 18,6 | 70 | 6 |
| 44 | 18,3 | 71 | 6 |
| 12 21 11) | 18,0 | 72 | 37 II) |
| 29 | 18,3 | 72 | 8 |
| 35 | 18,0 | 71 | 6 |
| 41 | 18,0 | 71 | 6 |
| 47 | 18,0 | 71 | 6 |
| 1 10 | 18,2 | 71 | 23 III) |
| 17 | 18,2 | 72 | 7 |

**SW-*Calicium***

| Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|
| 8 36 h | 10,2 | 96% | |
| 52 | 11,0 | 94 | 16′ |
| 9 07 | 11,8 | 93 | 15 |
| 21 | 12,1 | 91 | 14 |
| 34 | 12,4 | 90 | 13 |
| 46 | 13,2 | 89 | 12 |
| 55 | 13,7 | 87 | 9 |
| 10 55 | 14,0 | 87 | 10 |
| 13 | 14,6 | 85 | 8 |
| 20 | 15,0 | 85 | 7 |
| 27 1) | 14,8 | 84 | 7 |
| 34 2) | 15,8 | 73 | 7 |
| 40 | 15,7 | 73 | 6 |
| 48 | 16,0 | 76 | 8 |
| 55 | 16,2 | 75 | 7 |
| 11 03 | 16,8 | 75 | 8 |
| 09 | 16,8 | 73 | 6 |
| 15 | 17,0 | 73 | 6 |
| 23 | 17,0 | 74 | 8 |
| 29 | 17,2 | 74 | 6 |
| 31 | 18,0 | 73 | 5 |
| 39 3) | 18,7 | 72 | 5 |
| 43 | 18,8 | 60 | 4 |
| 47 | 18,8 | 60 | 4 |
| 50 | 18,8 | 57 | 3 |
| 53 | 19,0 | 56 | 3 |
| 12 2 | 19,5 | 52 | 3 |
| 04 | 19,7 | 50 | 2 |
| 22 | 20,0 | 48 | 2 |
| 25 | 19,8 | 49 | 3 |

**NO-*Odontoschisma***

| Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|
| 1 24 h | 18,2 | 72% | 7′ |
| 31 | 18,1 | 71 | 7 |
| 38 | 18,2 | 72 | 7 |
| 45 | 18,2 | 71 | 7 |
| 52 | 18,3 | 73 | 7 |
| 59 | 18,0 | 73 | 7 |
| 2 06 | 18,0 | 72 | 7 |
| 18 | 18,5 | 74 | |
| 48 | 18,2 | 73 | 30 IV) |
| 55 | 18,0 | 74 | 7 |
| 3 02 | 18,0 | 74 | 7 |
| 09 | 18,0 | 73 | 7 |
| 17 | 18,0 | 75 | 8 |
| 25 | 17,5 | 75 | 8 |
| 38 | 17,8 | 75 | 13 |
| 52 | 17,3 | 77 | 14 |
| 4 03 | 17,4 | 78 | 11 |
| 15 | 17,0 | 80 | 12 |
| 28 | 16,5 | 83 | 13 |
| 43 | 16,2 | 85 | 15 |

**SW-*Calicium***

| Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|
| 1 28 h | 19,6 | 48% | 3′ |
| 31 | 19,7 | 48 | 3 |
| 34 | 19,5 | 47 | 3 |
| 37 | 18,8 | 48 | 3 |
| 40 | 18,8 | 50 | 3 |
| 44 5) | 18,3 | 53 | 4 |
| 1 05 | 19,2 | 60 | 31 V) |
| 10 | 19,0 | 60 | 5 |
| 15 | 19,0 | 60 | 5 |
| 45 | 19,0 | 60 | 5 |
| 50 | 19,5 | 61 | 5 |
| 54 | 19,4 | 60 | 4 |
| 58 | 19,5 | 60 | 4 |
| 2 02 | 19,5 | 60 | 4 |
| 07 | 19,4 | 60 | 5 |
| 12 | 19,4 | 60 | 5 |
| 58 | 19,0 | 62 | 46 VI) |
| 3 12 6) | 19,0 | 60 | 14 VII) |
| 16 | 19,0 | 60 | 4 |
| 21 | 19,0 | 62 | 5 |
| 25 | 19,3 | 62 | |
| 30 | 19,5 | 61 | 5 |
| 35 | 19,5 | 62 | 5 |
| 40 | 19,4 | 60 | 5 |
| 44 | 19,5 | 59 | 4 |
| 48 | 19,2 | 59 | 4 |
| 53 | 19,0 | 58 | 5 |
| 58 7) | 18,7 | 60 | 5 |
| 4 04 8) | 18,8 | 62 | 6 |
| 10 | 18,2 | 64 | 6 |
| 16 | 18,3 | 62 | 6 |
| 23 9) | 18,0 | 65 | 7 |
| 32 | 17,5 | 70 | 9 |
| 42 | 17,2 | 74 | 10 |
| 55 | 17,3 | 75 | 13 |

**Bemerkungen**

Wegen heftigen Windes genaue Einstellung der Wage oft längere Zeit unmöglich:

I) 0,3 g = 8′, also 0,2 g im Mittel = $5^1/_3$′
II) 1,0 g = 37′, » 0,2 g » » = $7^2/_5$′
III) 0,6 g = 23′, » 0,2 g » » = $7^2/_3$′
IV) 1,2 g = 30′, » 0,2 g » » = 5′
V) 0,8 g = 31′, » 0,2 g » » = $7^3/_4$′
VI) 2,0 g = 46′, » 0,2 g » » = $4^2/_5$′
VII. 0,6 g = 14′, » 0,2 g » » = $4^1/_2$′

NO.

1) Durch die Zweige hindurch schwach bestrahlt.
2) Durch Kiefernstämme beschattet.
3) Wieder bestrahlt.
4) Beschattet.
5) Gegen Ende stärker bestrahlt.
6) Noch stärker bestrahlt.
7) Schwächer bestrahlt.
8) Wieder stärker bestrahlt.
9) Noch teilweise bestrahlt.
10) Nur noch sehr schwach bestrahlt.
11) Äußerst windig.

SW.

1) Gegen Ende bestrahlt.
2) » » durch Felsen beschattet.
3) » » voll bestrahlt.
4) Sehr windig.
5) Gegen Ende durch Kiefer beschattet, ebenso weiterhin.
6) Durch die Äste stärker bestrahlt.
7) Beschattet.
8) Noch einmal voll bestrahlt.
9) Sonne untergegangen.

## Tabelle 19.

28. 8. 10. Gorischstein.

| SO Zeit | SO Lt° | SO RF | SO 0,2 g verd. in | N Zeit | N Lt° | N RF | N 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 54 h | 12,6 | 85% | 9′ | | | | |
| 7 01 | 13,0 | 80 | 7 | | | | |
| 22 | 13,8 | 77 | 21 1) | | | | |
| 29 | 18,8 | 78 | 7 | | | | |
| 36 | 13,9 | 77 | 7 | | | | |
| 41 | 13,9 | 77 | 5 | | | | |
| 47 | 13,9 | 75 | 6 | 7 48 h | 11,6 | 98% | 33′ |
| 53 | 14,0 | 75 | 6 | | | | |
| 59 | 14,0 | 75 | 6 | | | | |
| 8 05 | 15,0 | 75 | 6 | | | | |
| 25 | 15,5 | 73 | 20 2) | 8 20 | 12,0 | 99 | 32 |
| 30 | 15,7 | 73 | 5 | | | | |
| 34 | 15,5 | 71 | 4 | | | | |
| 38 | 15,5 | 71 | 4 | | | | |
| 42 | 15,6 | 70 | 4 | | | | |
| 46 | 15,7 | 68 | 4 | 8 53 | 12,2 | 98 | 33 |
| 9 03,5 | 16,5 | 65 | 3,5 | | | | |
| 07 | 16,7 | 66 | 3,5 | | | | |
| 29 | 17,4 | 64 | 21 3) | 9 22 | 12,5 | 99 | 29 |
| 33 | 18,0 | 63 | 4 | | | | |

| SO Zeit | SO Lt° | SO RF | SO 0,2 g verd. in | N Zeit | N Lt° | N RF | N 0,2 g verd. in |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 37 h | 17,2 | 60% | 6′ | 11 38 h | 13,8 | 91% | 13′ |
| 43 | 16,8 | 59 | 6 | | | | |
| 49 | 16,9 | 59 | 6 | 50 | 13,9 | 92 | 12 |
| 55 | 17,0 | 58 | 6 | 12 02 | 13,8 | 92 | 12 |
| 1 31 | 17,0 | 60 | 5 | 13 | 14,1 | 85 | 11 |
| 36 | 17,0 | 60 | 5 | 25 | 14,2 | 88 | 12 |
| 40 | 17,0 | 61 | 4 | 36 | 14,8 | 84 | 11 |
| 47 | 17,0 | 62 | 7 | 46 | 14,9 | 80 | 10 |
| 55 | 17,0 | 63 | 8 | 56 | 14,6 | 83 | 10 |
| 2 00 | 17,0 | 63 | 5 | 1 59 | 14,8 | 85 | 14 |
| 05 | 17,0 | 63 | 5 | 2 16 | 15,0 | 89 | 18 |
| 35 | 17,0 | 67 | 30 9) | 36 | 15,0 | 92 | 20 |
| 41 | 17,0 | 69 | 6 | | | | |
| 48 | 17,0 | 68 | 7 | | | | |
| 54 | 16,7 | 67 | 6 | 59 | 15,0 | 93 | 23 |
| 3 16 | 17,0 | 67 | 22 10) | | | | |
| 25 | 17,0 | 65 | 5 | 3 21 | 15,5 | 91 | 22 |
| 29 | 17,0 | 64 | 4 | | | | |
| 33 | 16,9 | 63 | 4 | | | | |
| [illegible] | 16,8 | [illegible] | 6 | 43 | [illegible] | [illegible] | 22 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 18,7 | 63 | 1 | | | | |
| 47 | 19,4 | 63 | 4 | 18 | 12,7 | 98 | 26 |
| 10 03 | 19,8 | 60 | 16 4) | | | | |
| 08 | 20,0 | 59 | 5 | | | | |
| 12,5 | 19,5 | 54 | 4,5 | 10 12 | 13,1 | 96 | 21 |
| 17 | 19,0 | 53 | 4,5 | | | | |
| 20 | 19,0 | 53 | 3 | | | | |
| 23,5 | 18,8 | 53 | 3,5 | | | | |
| 28 | 18,5 | 55 | 4,5 | | | | |
| 32 5) | 18,2 | 53 | 4 | 33 | 13,3 | 96 | 21 |
| 48 6) | 17,0 | 56 | 5 | | | | |
| 52 | 17,8 | 53 | 4 | 53 | 13,2 | 96 | 20 |
| 56 | 18,5 | 54 | 4 | | | | |
| 11 01 | 18,5 | 51 | 5 | 11 10 | 13,7 | 94 | 17 |
| 19 | 17,1 | 56 | 18 7) | | | | |
| 26 8) | 18,0 | 58 | 7 | 25 | 13,5 | 93 | 15 |
| 31 | 17,2 | 60 | 5 | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 16,5 | 62 | 7 | | | | |
| 23 | 16,3 | 61 | 7 | | | | |
| 30 | 16,3 | 63 | 7 | | | | |
| 36 | 16,3 | 62 | 6 | | | | |
| 42 | 16,4 | 62 | 6 | | | | |
| 48 | 16,3 | 62 | 6 | 50 | 14,2 | 95 | 22 |
| 56 | 16,1 | 63 | 8 | | | | |
| 5 03 | 16,2 | 63 | 7 | | | | |
| 11 | 16,2 | 65 | 8 | 5 12 | 14 | 96 | 22 |
| 19 | 16,0 | 66 | 8 | | | | |
| 27 | 16,0 | 66 | 8 | | | | |
| 36 | 15,5 | 66 | 9 | 35 | 13,5 | 98 | 23 |
| 46 | 15,7 | 67 | 10 | | | | |
| 58 | 15,5 | 67 | 12 | 59 | 13,0 | 99 | 24 |
| 6 10 | 15,3 | 69 | 12 | | | | |
| 23 | 15,2 | 70 | 13 | 6 27 | 12,9 | 99 | 28 |

1) 0,6 g = 21′, also 0,2 g im Mittel = 7′
2) 0,6 g = 20′, » 0,2 g » » = $6^2/_3$′
3) 1,0 g = 21′, » 0,2 g » » = $4^1/_5$′
4) 0,8 g = 16′, » 0,2 g » » = 4′
5) Bisher ständig bestrahlt.
6) Sonne bedeckt.
7) 0,8 g = 18′, also 0,2 g im Mittel = 4,5′
8) Leicht beschattet, Sonne bedeckt, Wägestelle rückt in den Schatten der Felsen.
9) 1,0 g = 30′, also 0,2 g im Mittel = 6′
10) 0,7 g = 22′, » 0,2 g » » = $6^2/_7$′
11) 0,6 g = 17′, » 0,2 g » » = $5^2/_3$′

Häufig starker SO-Wind, daher genaue Einstellung der Wage oft längere Zeit unmöglich.

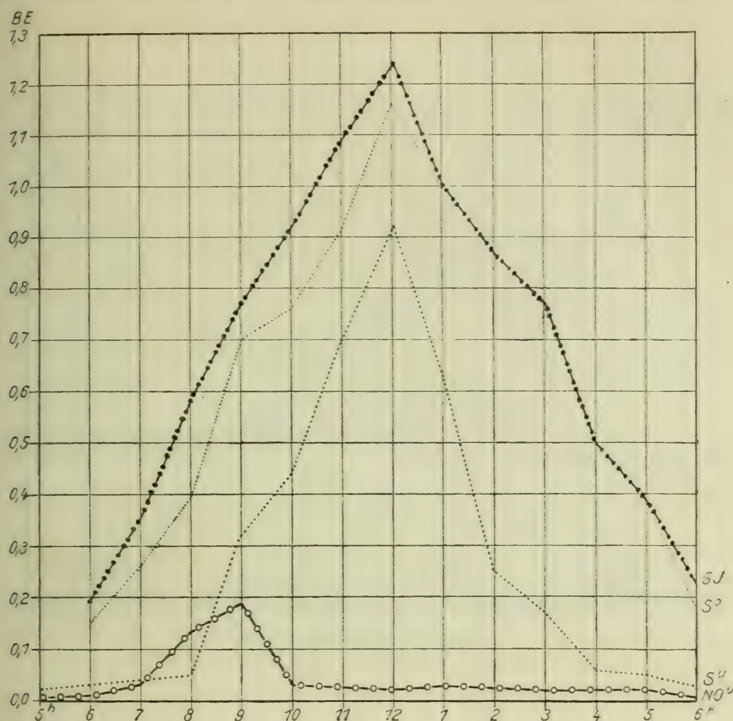
**Tabelle 20.**

28. 7. 10. Lilienstein N.

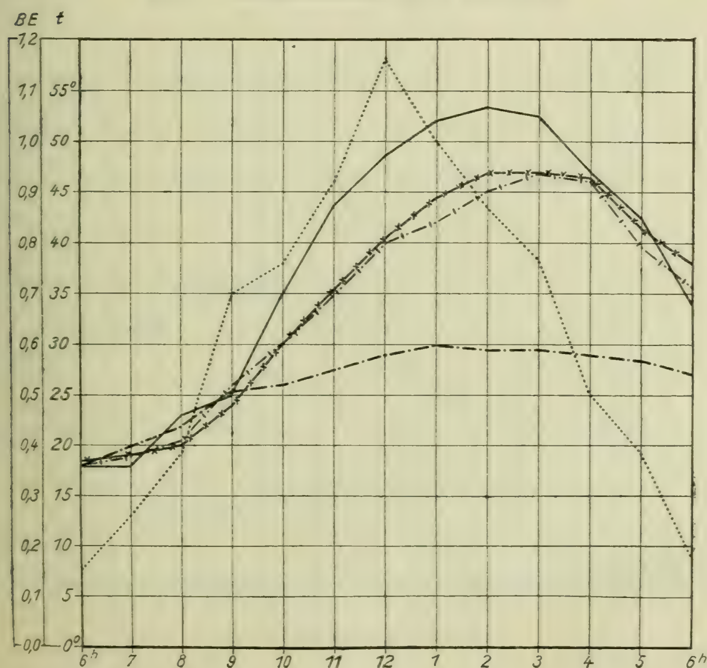
| N-kahl | | | | NO-*Pannaria* 1,5 m über dem Boden | | | | NO-*Pannaria* 20 cm über dem Boden | | | | NNO-*Odontoschisma* | | | | N-*Dicranella* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in | Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in | Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in | Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in | Zeit | Lt° | RF | 0,2 g verd. in |
| 7 25 h[1] | 14,8 | 70% | 7′ | 8 40 h[1] | 17,0 | 75% | 9′ | 8 30 h | 15,2 | 82% | 14′ | 8 00 h | 15,1 | 95% | 17′ | 7 40 h[1] | 15,7 | 73% | 8′ |
| 9 20 | 17,2 | 62 | 7 | | | | | | | | | | | | | 8 55 | 16,1 | 89 | 11 |
| 10 15 | 17,9 | 52 | 4 | 10 45 | 18,3 | 75 | 7 | 11 00 | 16,5 | 79 | 11 | 10 40 | 16,7 | 80 | 9 | 10 30 | 17,0 | 79 | 6,5 |
| 12 20 | 19,0 | 49 | 3,5 | 12 30 | 18,9 | 76 | 7 | 12 50 | 17,0 | 78 | 12 | 1 00 | 18,0 | 77 | 7 | 11 40 | 17,5 | 77 | 7 |
| 2 10 | 19,7 | 50 | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 00 | 18,4 | 78 | 9 |
| 4 20 | 18,8 | 53 | 5 | 4 00 | 18,6 | 74 | 8 | 4 45 | 15,5 | 84 | 21 | 3 40 | 17,0 | 75 | 8,5 | 3 30 | 18,0 | 74 | 7 |
| 6 20 | 18,0 | 61 | 7,5 | | | | | | | | | 6 45 | 15,2 | 90 | 21 | 6 45 | 16,3 | 87 | 13 |
| 7 30[2] | 17,0 | 63 | 9 | 7 08 | 17,0 | 84 | 14 | 7 15 | 15,1 | 92 | 27 | | | | | | | | |

1) Karton bestrahlt, im übrigen dauernd beschattet.

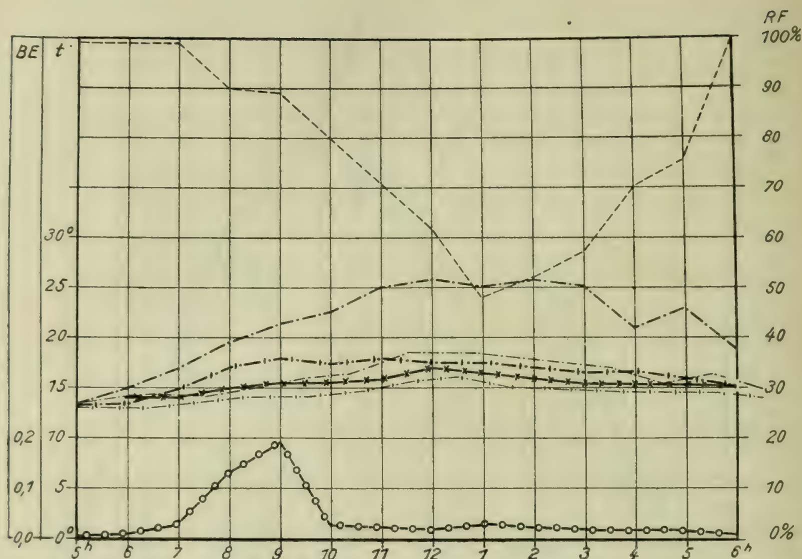
2) Von der untergehenden Sonne schwach beleuchtet.



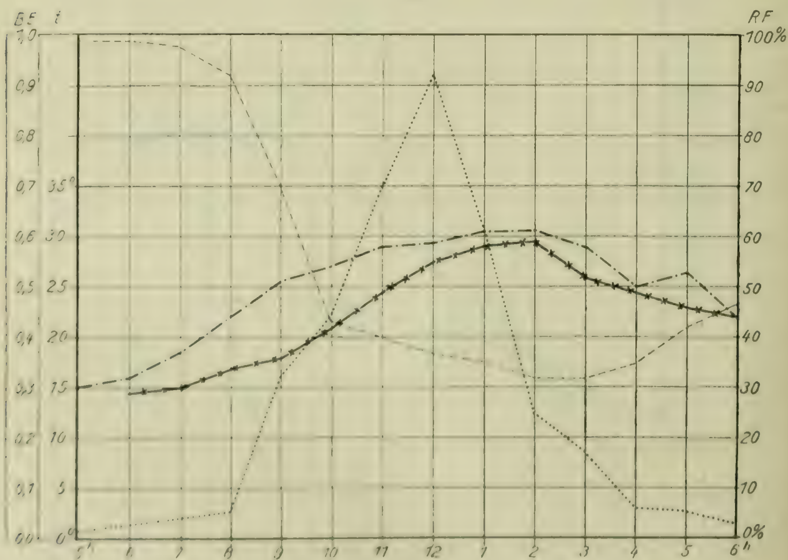

GD. 1. Lichtintensitäten am 5. Juni 1910.



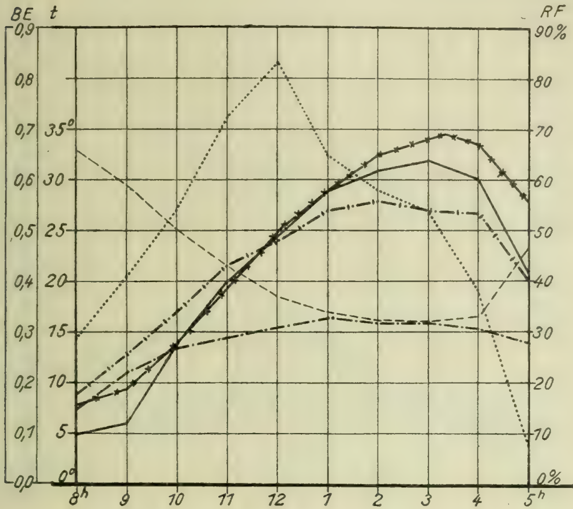

GD. 2. 5. Juni 1910: So.



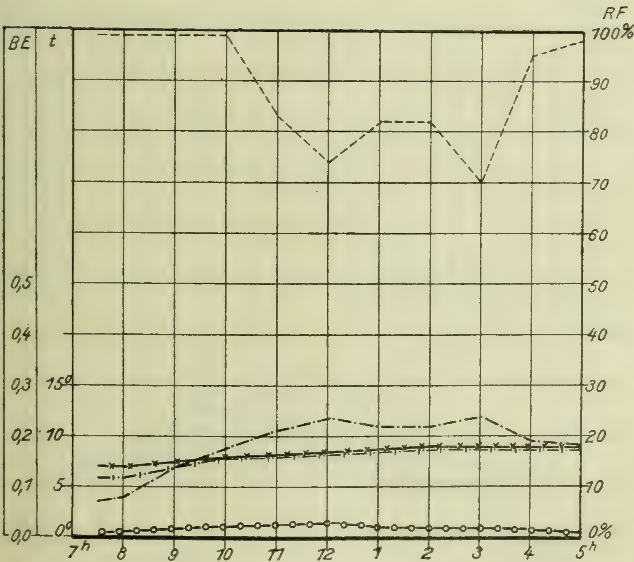

GD. 3. 5. Juni 1910: NOu und Teufelsschlüchte.



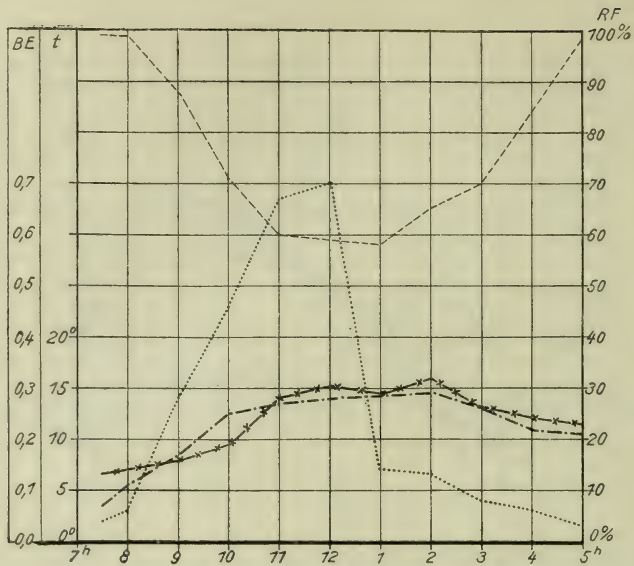

GD. 4. 5. Juni 1910: Su.



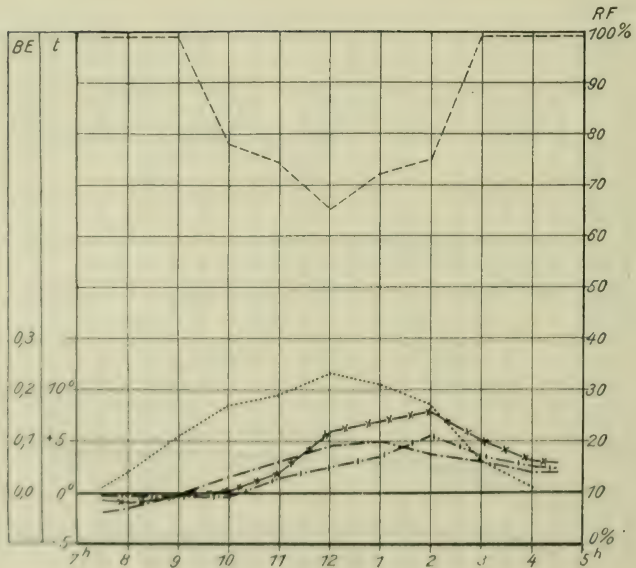

GD. 5. 26. Sept. 1910: So.



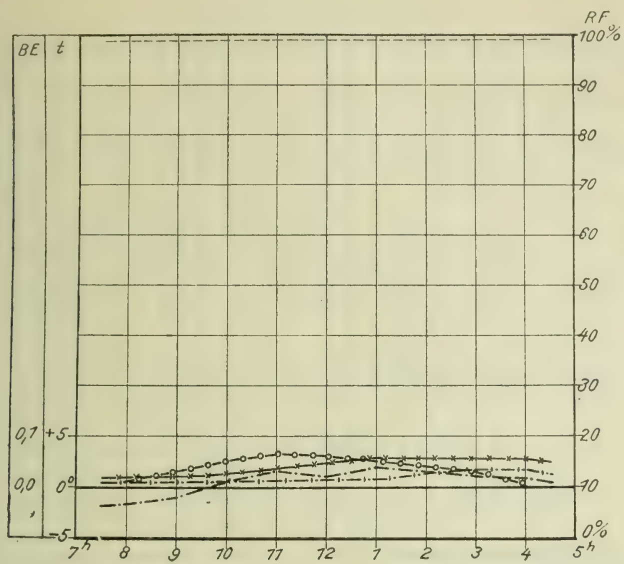

GD. 6. 26. Sept. 1910: NOu.



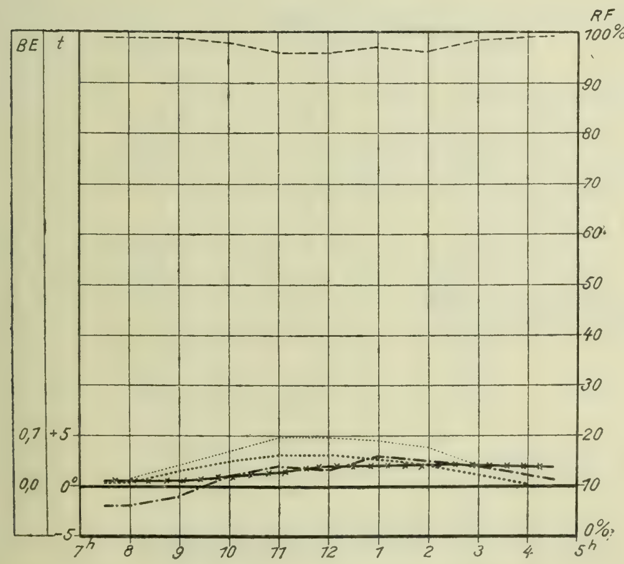

GD. 7. 26. Sept. 1910: Su.



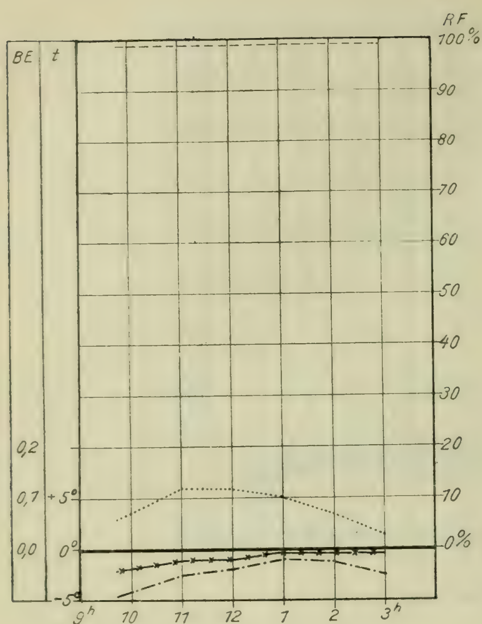

GD. 8. 18. Nov. 1910: So.



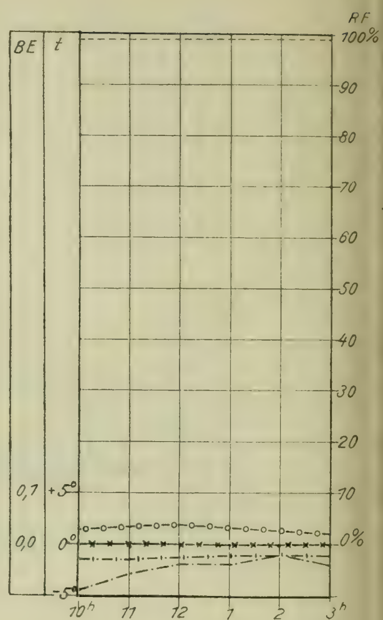

GD. 9. 13. Nov. 1910: NO[u].



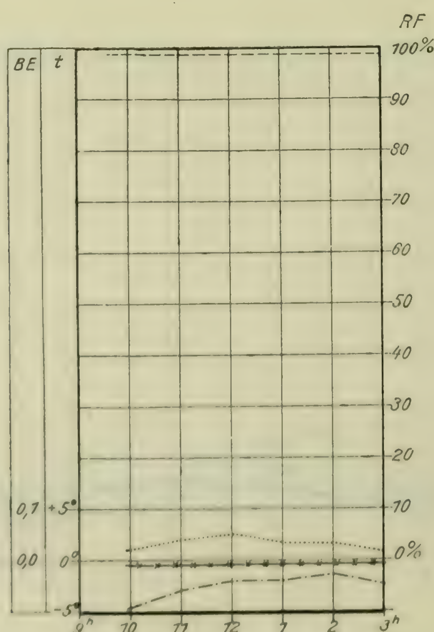

GD. 10. 13. Nov. 1910: S[u].




GD. 11. 29. Dez. 1910: S°.




GD. 12. 29. Dez. 1910: NOⁿ.




GD. 13. 29. Dez. 1910: Sⁿ.

## Literatur-Verzeichnis.

ALTENKIRCH, Studien über die Verdunstungseinrichtungen in der trockenen Geröllflora Sachsens. Bot. Jahrb. 1884.

CORRENS, Über die Brutkörper der *Georgia pellucida* und der Laubmoose überhaupt. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 13, p. 420.

DALMER, Über stärkereiche Chlorophyllkörner im Wassergewebe der Laubmoose. Flora 1891.

DRUDE, Deutschlands Pflanzengeographie. 1896.

—— Der hercynische Florenbezirk. 1902.

—— Die kartographische Darstellung mitteldeutscher Vegetationsformationen. 1907.

—— Pflanzengeographische Karte aus Sachsen. Mitt. d. Ver. f. Erdkunde z. Dresden. 1908. Heft 7.

ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien. 1. T., Abt. 1* u. 3, 1907 bez. 1909.

Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königr. Sachsen, bearbeitet unter Leitung von H. CREDNER.

FICINUS u. SCHUBERT, Flora der Gegend um Dresden. 1823.

GOEBEL; Archegoniatenstudien 1 und 5.

HETTNER, Die Felsbildung der Sächs. Schweiz. Geogr. Zeitschr. 1903.

—— Wüstenformen in Deutschland? Ebenda 1910.

KAMERLING, Zur Biologie und Physiologie der Marchantiaceen. Dissertation. 1897.

KÜSTER, Die Ölkörper der Lebermoose und ihr Verhältnis zu den Elaioplasten. Diss. 1894.

KRAUS, Erfahrungen über Boden und Klima auf dem Wellenkalk. Verh. d. Phys.-Med. Ges. z. Würzbg. 1908. N. F. 40.

KREH, Über die Regeneration der Lebermoose. Diss. 1909.

LOESKE, Die Moosvereine im Gebiete der Flora von Berlin. Verh. d. Bot. Vereinigung d. Prov. Brandenb.. XLII. Jhg. 1910.

LORCH, Beiträge zur Anatomie und Biologie der Laubmoose. Flora 1894.

LOTSY, Vorträge über botanische Stammesgeschichte. 1909, II B.

MILDE, Bryologia Silesiaca. 1869.

MIGULA, Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. Bd. 1, 1904.

MÜLLER, Die Lebermoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 1. Abt. 1906—1911

OLTMANNS, Über die Wasserbewegung in der Moospflanze. COHN, Beitr. z. Biol. d. Pfl IV. Bd., 1887.

QUELLE, Göttingens Moosvegetation. Diss. 1902.

RABENHORST, Kryptogamen-Flora von Sachsen, usw. 1863.

RUGE, Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsorgane der Lebermoose. Diss. Flora 1893.

SCHOSTAKOWITSCH, Über die Reproduktions- und Regenerationserscheinungen bei den Lebermoosen. Flora 1894.

STAHL, Zur Biologie des Chlorophylls. 1909.

SYDOW, Die Flechten Deutschlands. 1887.

WARNSTORF, Laub- und Lebermoose. 1903.

WIESNER, Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. I, II. 1893, 1895.

—— Bemerkungen über den faktischen Lichtgenuß der Pflanzen. Ber. d. Deutsch-Bot. Ges. XII. 1894. Gen. Vers. H.

—— Der Lichtgenuß der Pflanze. 1907.

—— Über die Anpassung der Pflanze an das diffuse Tages- und das direkte Sonnenlicht. Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg. 3. Suppl. 1910. 1. Teil.

Benutzt wurde ferner noch das Herbarium der Technischen Hochschule zu Dresden.

# Inhaltsverzeichnis.

# Phytogeographische Untersuchungen in den Kreisen Nertschinsk und Tschita des Transbaikalgebietes.

Von

**J. Novopokrovskij.**

---

Die vorliegende Arbeit enthält eine kurze Darlegung der Resultate meiner phytogeographischen Forschungen, die ich während des Jahres 1908 in dem Gebiete der im Bau befindlichen Amur-Eisenbahn, innerhalb der Grenzen der Kreise Nertschinsk und Tschita des Transbaikalgebietes [1]) ausführte.

Die Stadt Nertschinsk bezeichnet den südlichsten und zugleich westlichsten Punkt des von mir untersuchten Rayons, während die Mündung des Flusses Ungwigutschèn, welcher sich von links her in den Weißen Urjùm nicht weit vom Zusammenfluß des letzteren mit dem Schwarzen Urjùm ergießt, den nördlichsten und zugleich östlichsten Punkt darstellt. Die Entfernung zwischen diesen beiden Punkten beträgt in gerader Linie ungefähr 90 Werst.

Von mir wurden untersucht: das Tal des Unterlaufes der Nertschà, das Tal des ihr am nächsten liegenden Nebenflusses der Schìlka, die Kùjenga [2]), (mit Ausnahme des Oberlaufes), die Täler ihrer (der Kùjenga) großen linken Nebenflüsse, der Agità (mit Ausnahme des Oberlaufes) und des Alëùr, das Tal des Weißen Urjùm (mit Ausnahme des Oberlaufes) und seines großen rechten Nebenflusses, der Ungurgà [3]). Außerdem wurden durchquert das Steppenplateau zwischen den Unterläufen der Nertschà und der Kùjenga,

---

1) Die ausführliche Arbeit erscheint in den »Arbeiten der pedobotanischen Expeditionen zur Untersuchung der zur Kolonisation bestimmten Gebiete des Asiatischen Rußlands. Teil II: Botanische Untersuchungen. Unter der Redaktion von A. Flerov. Herausgegeben von der Ansiedlungsverwaltung des Ministeriums für Landwirtschaft«.

2) An der Mündung der Kùjenga nimmt die Amurbahn ihren Anfang.

3) Durch Zusammenfluß des Weißen und des Schwarzen Urjùm bildet sich der Fluß Tschèrnaja (der Schwarze Fluß), welcher von links her unterhalb der Kùjenga in die Schìlka fließt. Die Schìlka und die Argunj vereinigen sich an der Grenze des Transbaikal- und des Amurgebietes zum Amurflusse.

die Wasserscheiden zwischen Alëùr und Ungurgà, zwischen Alëùr und dem Weißen Urjùm sowie zwischen Agità und Alëùr.

Der größere Teil der Reiseroute (im Gebiete der Gebirgstaiga) wurde wegen fehlender Wege mit Hilfe von Saumpferden ausgeführt.

Die Reise dauerte vom 12. Juni (a. St.) bis zum 13. August.

---

Nach Relief, Klima, Boden und Pflanzendecke zerfällt das Gebiet in zwei ungleiche Teile: einen kleineren südwestlichen Teil, der Steppencharakter besitzt, und einen großen nordöstlichen, der Gebirgstaigà angehörenden Teil.

Die Linie, welche die Mündung des Flusses Alëùr in die Kùjenka mit der Stadt Srjètensk (Srètensk) verbindet, bezeichnet ungefähr die östliche Grenze des Steppengebietes, eine von der Mündung des Alëùr nach Osten parallel zum Flusse Schìlka gezogene Linie annähernd die nördliche Grenze, der Fluß Schìlka (oder, besser gesagt, die Berge, welche an sein rechtes Ufer heranrücken) die südliche Grenze. Die Westgrenze liegt außerhalb meines Forschungsgebietes.

Der der Steppe angehörige Teil meines Gebietes bildet das östliche Ende einer großen Steppeninsel, deren westliche Grenze augenscheinlich in der Nähe des Zusammenflusses der Ingodà und des Onòn zu suchen ist. Diese Insel stellt eine kesselförmige Niederung (»Graben«?) innerhalb der Gebirgstaiga dar und ist, wenigstens in meinem Forschungsrayon, von Süßseeablagerungen bedeckt. Die absolute Höhe der Stadt Nertschinsk, welche an der Südgrenze des Steppenrayons liegt, beträgt 488,4 m ü. M.

Die relativ niedrige Lage, die Ebenheit des Reliefs und die sich daraus ergebenden besonderen klimatischen und Bodenverhältnisse bedingen offenbar hier das Auftreten der Steppeninsel. Nach Norden und Süden hin tritt mit den sich erhebenden Bergen wieder die Taiga auf. Unsere Steppeninsel ist innerhalb des Transbaikals sicherlich die nördlichste. Die übrigen liegen südlich von der Linie Selengàmündung-Tschita-Sretensk. Die südöstliche Ecke des Transbaikals wird schon von ununterbrochener Steppe eingenommen, die im Süden in die Wüste übergeht. Östlich vom Transbaikal sind innerhalb der Grenzen des russischen Reiches keine Steppen vorhanden. Die sogenannten Steppen des Amurgebietes sind entweder Auen oder Waldwiesen und haben infolge dessen mit den Steppen und den amerikanischen Prärien wenig gemein.

Der Steppenteil[1] des untersuchten Gebietes unterscheidet sich von der Taiga vor allem durch sein Relief. Es ist eine waldlose Ebene mit weitem offenem Horizont. Die Ebene wird nur durch Täler und Schluchten unterbrochen, welche sanft abfallende grasige Abhänge besitzen, meistens kein Wasser führen und überhaupt die für den Typus der Steppenschluchten charakteristischen Merkmale aufweisen.

In klimatischer Hinsicht unterscheidet sich der Steppenteil von der

[1] Die Untersuchung desselben ist eine mehr beiläufige, da sie eigentlich nicht meine Aufgabe war.

Taiga wahrscheinlich durch geringere Niederschläge — das Mittel für die Stadt Nertschinsk beträgt nach zwölfjährigen Beobachtungen 276 mm — und durch höhere Sommertemperatur, obgleich die Jahrestemperatur immerhin unter Null bleibt; sie beträgt für Nertschinsk nach sechsjährigen Beobachtungen — 3,6°, während die mittlere Temperatur der Vegetationsperiode (Mai bis September) für denselben Ort + 15,1° beträgt; die entsprechenden Niederschläge machen 84,7 % der Jahresmenge aus, infolgedessen ist der Winter schneearm.

Der Boden des zwischen den Tälern gelegenen Plateaus und der sanften Abhänge besteht aus leichter lehmiger, seltener sandiger Schwarzerde (Tschernozjöm) von dunkelbrauner Farbe, die eine Mächtigkeit (der ganzen Humusschicht — A + B) von 50—60 cm besitzt und sich von der Schwarzerde der Steppen des europäischen Rußlands durch die Anwesenheit von kleinen abgerundeten Steinchen und Geröll unterscheidet. Der Untergrund ist gelber, mehr oder weniger deutlich geschichteter sandhaltiger Lehmboden mit abgerundeten Steinen und Geröll und reich an Karbonaten ($Ca\,Co_3$?), welche auf dem gelben Untergrunde weiße Flecken bilden und sich um die Steine als Mehl ausscheiden. Das Aufbrausen mit zehnprozentiger Salzsäure beginnt erst in einer Tiefe von etwa 50 cm (von der Erdoberfläche gerechnet), das heißt gleich nach der Humusschicht im oberen Teile des Horizonts C. Unter der sand- und geröllhaltigen Lehmschicht liegt eine reine Geröllschicht (ihre Mächtigkeit betrug an einer Stelle 70 cm). Die Geröllschicht selbst liegt auf der verwitterten Oberfläche des Urgesteins (ich beobachtete Granit und Tonschiefer). An einigen Stellen hatte sich die Humusschicht des Bodens unmittelbar auf dem Urgestein gebildet.

Die Pflanzendecke des Plateaus und der schwach abfallenden Abhänge der Steppe zeigt einen den Steppen des europäischen Südrußlands ähnlichen Charakter. Den Hauptbestandteil bilden dieselben *Stipa capillata* L. (nicht überall), *Festuca sulcata* Hackel und *Koeleria gracilis* Pers., welche eine so wesentliche Rolle in der Pflanzendecke der südrussischen Steppen spielen. Ebenso treffen wir hier *Agropyrum cristatum* Bess., *Phlomis tuberosa* L., *Potentilla bifurca* L., *Galium verum* L., *Veronica incana* L., *Thymus serpyllum* L., *Carex stenophylla* Wahlenb., *C. supina* Wahlenb. und *Avena pratensis* L. an; die Mehrzahl der Arten gehört jedoch schon zu einer uns fremden Flora, so *Clematis angustifolia* Jacq., *Arenaria juncea* M. B., *Oxytropis myriophylla* Dec., *Potentilla tanacetifolia* Willd., *Scabiosa Fischeri* Dec., *Aster alpinus* L. var., *Tanacetum sibiricum* L. (stellenweise in sehr großen Mengen), *Leontopodium sibiricum* L., *Rhaponticum uniflorum* Dec., *Scorzonera radiata* Fisch., *Nepeta lavandulacea* Fisch., *Passerina Stelleri* Wickstr., *Allium senescens* Fisch., *Lilium tenuifolium* Fisch., *Hemerocallis graminea* L., *Carex pediformis* C. A. M. β. *pellucida* Meinsh., *Poa attenuata* Trin. und andere. Einige von diesen Pflanzen vertreten gewissermaßen die entsprechenden südrussischen Steppenpflanzen: so er-

innert *Potentilla tanacetifolia* Willd. an *P. recta* L., *Arenaria juncea* MB. an *A. longifolia* MB., *Clematis angustifolia* Jacq. an *C. recta* L. usw.

Im Grunde der Täler befinden sich, falls sie Bäche führen, Wiesen, meist schwachsalzige, Salzböden und zuweilen Sümpfe. Die Vegetation der Salzböden besteht aus *Glaux maritima* L., *Atropis tenuiflora* Ledeb., *Saussurea glomerata* Poir. Auf den Salzhalbmooren wachsen: *Ranunculus cymbalaria* Pursch., *Carex Goodenowii* J. Gay, *Hordeum pratense* L., *Glaux maritima* L. Bei trockenem Wetter bedecken sich die Salzböden und die Salzmoore mit weißen Salzauswitterungen.

Wälder im eigentlichen Sinne des Wortes kommen in dem Steppenteile nicht vor. Die Besonderheiten des Reliefs, des Klimas und des Bodens gestatten hier nur eine Entfaltung von hemixerophiler Grassteppenvegetation. Es liegt daher kein Grund zu der Annahme vor, daß einst die ganze Gegend mit Wald bedeckt war, der dann in der Folgezeit vom Menschen vernichtet wurde. Unbedeutende Waldstreifen und Gebüsch treffen wir nur längs der Flußufer an — *Pirus baccata* L., *Salices* sp. — und in den Steppenschluchten, hauptsächlich an den nach Norden gerichteten Abhängen — *Betula alba* L., *Populus tremula* L., *Betula fruticosa* Pall., *Salix depressa* Fr., *Salix viminalis* L. — d. h. an Stellen, wo im Vergleich mit der Hochsteppe der Zufluß an Wasser größer und außerdem der Verbrauch desselben infolge geringerer Isolation und der vor Winden geschützten Lage kleiner ist. Die Bodenvegetation des Gebüschwaldes an den Abhängen enthält eine Reihe von Steppenpflanzen.

Ein scharf von der Steppe abstechendes Bild bietet das nordöstliche Taigagebiet. Der Übergang zu letzterem ist ein fast plötzlicher. Die zwischen den Tälern gelegenen Plateaus werden schmäler und höher und nehmen den Charakter von Gebirgsrücken an. Auch die Täler werden enger, wobei ihre Abhänge abschüssiger werden. Die ganze Gegend verwandelt sich auf diese Weise in ein Netz von vielfach und wunderlich verzweigten, nicht sehr hohen Bergrücken, welche meist aus granitartigem Gestein bestehen und durch enge Täler voneinander geschieden sind, in denen meist nicht wasserreiche, aber reißende Flüsse und Bäche fließen die nach starken Regengüssen anschwellen und aus ihren Ufern heraustreten. Die relative Höhe der Bergrücken über den Talgrund ist keine große und übertrifft gewöhnlich nicht 150—200 m. Eine vorherrschende Rolle im Landschaftsbilde spielt der Wald, welcher hauptsächlich aus Lärchen, *Larix dahurica* Turcz., besteht.

Die größere absolute Höhe und das zergliederte Relief des Taigagebietes bedingen natürlich im Vergleich zur Steppe auch andere klimatische Verhältnisse. Die Anwesenheit des ewigen Bodeneises, in den Tälern gewöhnlich schon in einer Tiefe von 1 m oder auch weniger, die bis auf den Grund zufrierenden Flüsse, welche nur noch an tieferen Stellen bald verderbendes Wasser führen, schon Anfang August auftretende Morgen-

fröste[1]) weisen auf einen strengeren Winter und überhaupt auf niedrigere Jahrestemperatur hin, während der Überfluß an wenn auch nur kleinen Flüssen und Bächen eine große Niederschlagsmenge oder wenigstens eine geringere Verdunstung derselben anzeigt.

Einen anderen Charakter haben, wie wir sehen werden, auch die Böden.

Die Mannigfaltigkeit der physikogeographischen Bedingungen rufen hier eine entsprechende Mannigfaltigkeit der Boden- und Vegetationstypen hervor. Eine geringe Veränderung des Reliefs und der Exposition spiegelt sich gleich in Boden und Vegetation wieder.

Während in der Steppe die nach Norden gerichteten Abhänge eine Waldflora beherbergen, bieten in der Taiga die nach Süden gerichteten Abhänge Bedingungen (Trockenheit des Bodens und gesteigerte Ausdunstung infolge anhaltender Isolation), die für den Wald ungünstig, dagegen der Steppenvegetation förderlich sind. Die Vegetation der Südabhänge stellt hier gewissermaßen einzelne Steppenflecke dar, die in die Taiga eingesprengt sind.

Anderseits entstehen Bedingungen, die denen der Tundra ähneln, so besonders an sehr sanften Abhängen, welche nach Norden, Nordost und Nordwest gerichtet sind, an ebenen oder schwach geneigten Bergterrassen und mehr oder weniger ebenen Wasserscheiden, d. h. an Stellen, wo das ewige Bodeneis dicht unter der Oberfläche liegt und wo der Boden leicht versumpft. Hier entwickelt sich eine Formation, in der die Zwergbirke — *Betula fruticosa* Pall., ein Analogon der *Betula nana* L. — und Zwergweiden die Hauptrolle spielen. Eine andere Formation der Gebirgstundra bilden die Gebüsche der Legföhre, *Pinus silvestris* L. var. *pumila*. Sie wächst auf den Gipfeln, welche sich über die Grenze der hochstämmigen Waldvegetation erheben. Ich habe übrigens nur einmal einen solchen Gipfel (»Golètz«) gesehen und zwar den Artschikùj im Norden vom Weißen Urjùm, dabei nur aus der Ferne. Schneegipfel kommen in unserem Gebiete nicht vor.

Der Wald (Taigà) nimmt die Gipfel und Abhänge, mit Ausnahme der nach Süden exponierten, ein; im Gebiete der Oberläufe der Flüsse bedeckt der Wald auch diese Abhänge. An engen Stellen des Tals geht der Wald bis zum Flusse herab, während sonst im Grunde der Täler Wiesen- und Sumpfformationen vorherrschen und nur an den Ufern und auf den Flußinseln Auenwäldchen und Auengebüsche, von denen noch weiter die Rede sein wird, auftreten.

---

1) Besonders die Täler sind den Morgenfrösten ausgesetzt. Die Lufttemperatur ist hier merklich geringer als auf den benachbarten Bergrücken; Anfang August beobachtete ich im Talgrunde —0,3° C. und gleichzeitig +5° C. auf dem Berggipfel in der Nähe des Dorfes Buschulej.

Die Böden der Wälder auf den Gipfeln und Abhängen (mit Ausnahme der nach Süden exponierten, an denen sich der tschernozjomähnliche Boden entwickelt) gehören zur Gruppe der Rasen- und Podzolböden[1]); typische Podzolböden (die Böden mit aschenfarbigem Horizont $B_1$ und mit Plattenstruktur) in der Art des deutschen »Bleichsandes« kommen hier nicht vor. Die podzolbildenden Prozesse finden nur in geringem Maße statt, so treten der aschenfarbige Horizont $B_1$ und der ortsteinhaltige Horizont $B_2$ nur undeutlich auf. Die mechanische Zusammensetzung der Waldböden ist eine sehr mannigfaltige; wir finden hier alle Übergänge von steinigen »Skelettböden« bis zu feinkörnigen, lehmigen Böden.

Außer der Lärche, *Larix dahurica* Turcz., dem Hauptbestandteil des Waldes, treffen wir darin die Birke, *Betula alba* L., sehr selten die Espe, *Populus tremula* L. (häufiger auf Brandstellen). Die Kiefer, *Pinus silvestris* L., kommt nur auf den Gipfeln und besonders in den oberen Teilen der nach Süden exponierten Abhänge vor. Die Anpassung der Kiefer an diese Standorte erklärt sich durch ihre Ansprüche an Licht und ein grobkörniges Substrat und ist folglich durch die natürlichen Bedingungen hervorgerufen. Einen Zusammenhang zwischen Waldbränden und dem Vordringen der Kiefer, der von manchen Botanikern angenommen wird, habe ich in dem von mir bereisten Gebiet nicht beobachtet und neige dazu, ihn auch dort zu verwerfen, wo besonders auf ihn hingewiesen wird.

Das Unterholz des *Larix-Betula*-Waldes besteht aus: *Rhododendron dahuricum* L., *Alnaster fruticosus* Ledeb., *Salix caprea* L., *S. cinerea* L., *Betula fruticosa* Pall., *Rosa dahurica* Pall., *Juniperus dahuricus* Pall.; von niedrigen Halbsträuchern finden wir: *Vaccinium vitis idaea* L., *V. uliginosum* L., *Lonicera edulis* Turcz., *Ledum palustre* L., *Linnaea borealis* Gronov. Die Bodendecke enthält: (*Atragene alpina* L.), *Actaea spicata* L. β *erytrosperma* Ledeb., *Geranium eriostemon* Fisch., *Phaca alpina* Wulfen., *Lathyrus altaicus* Ledeb. var. *humilis* Ledeb., *Rubus saxatilis* L., *Adenophora verticillata* Fisch., *A. latifolia* Fisch., *Pirola rotundifolia* L., *P. incarnata* Ledeb., *Pirola secunda* L., *Trientalis europaea* L., *Pedicularis euphrasioides* Steph., *Cypripedium guttatum* Sw., *Majanthemum bifolium* DC., *Calamagrostis silvatica* DC., *Equisetum pratense* L., *Phegopteris* sp., *Polytrichum* sp., *Sticta* sp. und einige andere Moose und Flechten. Derart ist zum Beispiel der Wald an nicht zu sanften (nicht versumpften) nach Norden exponierten Abhängen.

Der Wald der anders gerichteten Abhänge zeichnet sich durch geringere Dichte und das Eindringen lichtbedürftiger Formen aus, wie *Trifolium lupinaster* L., *Pulsatilla* sp., *Aconitum barbatum* Patz., *Cheiranthus aurantiacus* Steph., *Leucanthemum sibiricum* Dec. und sogar

[1]) Siehe Prof. K. Glinka: »Die Bodenzonen und Bodentypen des europäischen und asiatischen Rußlands«.

einiger Steppenformen unter gleichzeitigem Schwinden der Vertreter des Unterholzes und der Bodendecke des typischen Taigawaldes.

Auf diese Weise findet ein allmählicher Übergang zu den waldlosen Südabhängen statt, die bei streng südlicher Exposition fast ausschließlich, die Elemente der Felsenflora nicht mitgerechnet, von Steppenpflanzen eingenommen werden. Darunter befinden sich: *Stipa capillata* L., *S. sibirica* Lam., *Festuca sulcata* Hackel, *Koeleria gracilis* Pers., *Molinia squamosa* Trin., *Agropyrum cristatum* Bess., *Nepeta lavandulacea* L., *Tanacetum sibiricum* L. und viele andere.

Die flachen Wasserscheiden, die oberen Teile der Taigatäler und die Vertiefungen auf den oberhalb der Auenwiesen gelegenen Bergterrassen, welche plateauförmig von den das Tal begrenzenden Bergrücken vorspringen, werden von *Betula fruticosa*-Formation (»jernik«) eingenommen. Diese der Gebüschtundra ähnliche Formation bedeckt stellenweise große Flächen.

Die Vertiefungen mit *Betula fruticosa* liegen gegenüber den Übergängen aus einem Tal ins andere und sind eigentlich kurze aber breite Zweige des Haupttales, deren flacher, wenig geneigter Boden, statt allmählich in den Grund des Haupttales überzugehen, plötzlich mehr oder weniger steil, zuweilen 5—6 m tief abfällt und so oberhalb der Auenwiese eine Art Terrasse bildet. Solche Vertiefungen werden von einer mächtigen Diluviumschicht eingenommen, welche unter sich das Urgestein birgt. Die benachbarten Vertiefungen, welche auf einer und derselben Terrasse liegen, sind voneinander durch kurze Ausläufer des das Tal begrenzenden Gebirgsrückens getrennt. Längs dieser Ausläufer steigen von den Bergrücken Waldzungen hinab. Folglich werden die gut drainierten[1]) Stellen, d. h. der Bergrücken und seine Ausläufer, von trockenem Walde eingenommen, während die schlecht drainierten Terrassen, die infolge des schwachen Abflusses versumpfen, mit *Betula fruticosa*-Formation bedeckt sind.

Die *Betula fruticosa*-Formation ist von halbsumpfigem Boden eingenommen, dessen Mächtigkeit durch die Lage des ewigen Bodeneises, das gewöhnlich in einer Tiefe von 1—1,5 m auftritt (Juli), bestimmt wird (M. Filatov). Der Horizont $A_1$ dieser Böden ist fast immer torfartig; im Horizont B beobachtet man Rostflecken und im unteren Teile desselben, gleich über dem Bodeneise, eine zweite Humusschicht (M. Filatov). Dies sind sehr zähe Böden, denen als Untergrund ein schwerer diluvialer Lehm dient, welcher Teile des nicht verwitterten Urgesteins enthält (Granit, Lehmschiefer u. a.).

Die Hauptmasse der Pflanzen der *Betula fruticosa*-Formation bildet *Betula fruticosa* Pall., ein 60—120 cm hoher Strauch. Von anderen Sträuchern finden wir hier niedrige bis zwergartige Weiden, *Salix repens* L., *S. myrtilloides* L., *S. sibirica* Gmel., *S. pentandra* L., weiter *Potentilla fruticosa* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Lonicera edulis* Turcz. Die

1) Hier und weiter unten meine ich natürliche Drainage.

Pflanzendecke — die Kräuter und die Gräser — der *Betula fruticosa*-Formation weist wenig Besonderheiten auf, sie besteht aus Vertretern der Pflanzendecke der feuchten Wiesen und Sümpfe, die wir unten kennen lernen werden. Mehr oder weniger charakteristisch sind: *Saxifraga hirculus* L., *Parnassia palustris* L. und *Spiranthes australis* Lindl. Die Zwischenräume zwischen den Erdhügeln werden von Moosen eingenommen, wobei *Sphagnum* augenscheinlich selten ist.

Die mit *Betula fruticosa*-Formation bedeckten Stellen bieten besonders nach dem Regen selbst für eine Reise auf Saumpferden große Schwierigkeiten dar.

An den Berührungspunkten des Waldes und der *Betula fruticosa*-Formation beobachtet man das Eindringen der einen Formation in die andere, wobei der Wald die besser drainierten Stellen, wie kleine Abhänge, Hügel usw., einnimmt. Im Zusammenhang damit zeigt der Boden an diesen Stellen Übergänge von podzolähnlichem zu halbsumpfigem.

Im Talgrunde kommen folgende Formationen vor:

Im oberen Teile der Täler ist der Boden von der *Betula fruticosa*-Formation eingenommen, sobald aber der Talweg bemerkbar wird, erscheint längs desselben eine hydrophile Vegetation aus *Carex caespitosa* L., *Calamagrostis villosa* Mutel. var. *glabrata* Celak., *Eriophorum* sp. und anderen. Ein wenig niedriger am Flußlaufe treten mit der Breitezunahme des Tales Grassümpfe und Sumpfwiesen auf, welche einen großen Teil des Grundes einnehmen (an schmalen Stellen wird das Tal fast ganz vom Walde bedeckt, der hierbei von den Bergrücken hinabsteigt). An noch niedrigeren Stellen, wo das Tal größere Breite annimmt, treten ausgedehnte Wiesen auf, auf denen außer Seggen und Gräsern eine Menge Dicotyledonen wachsen. Endlich differenziert sich der Talgrund in ziemlich weiter Entfernung vom Quellgebiet des Flusses an besonders breiten Stellen in ein wenig erhöhte Plätze mit Wiesen-Steppenvegetation und in kanalartige Vertiefungen, die von kleinen Seen (alten Flußbetten), Sümpfen oder Wiesen eingenommen werden; der Höhenunterschied zwischen den hohen und niedrigen Stellen (nicht von Seen eingenommenen) des so beschaffenen Talgrundes ist kein bedeutender und beträgt etwa 15—100 m. Die einen wie die anderen weisen auf Durchschnitten eine Folge von Sand- und Geröllschichten mit schwarzen Schlammschichten auf, nur daß bei den höheren Stellen der obere Horizont sandig oder grandreich, in den Vertiefungen dagegen schlammig ist. Sieht man von oben auf den Talgrund, so erscheinen die erhöhten Stellen als Inseln, die voneinander durch kanalartige Vertiefungen geschieden sind. Zur Zeit der Überschwemmung (nach starken Regengüssen) dringt das Wasser gewöhnlich nur in letztere ein, wobei einige von ihnen gleichsam Nebenbetten bilden; in solchen Fällen kann man ein energisches Auswaschen des Talgrundes an einigen Stellen und eine Anhäufung von Alluvium (in Form von Geröll, Sand und Schlamm) an anderen be-

obachten. Die näher am Fluß gelegenen Konvexitäten des Talgrundes sind zuweilen von Wäldern (*Larix dahurica* Turcz. und *Betula alba* L.) bedeckt; in der Bodenvegetation solcher Wäldchen kann man außer Wald- und Wiesenformen häufig nicht wenige Steppenpflanzen finden. Die Abwesenheit des Waldes auf der übrigen größeren Fläche des Talgrundes ist auf den Sumpfcharakter und auf die geringe Entfernung des ewigen Bodeneises von der Oberfläche zurückzuführen. Das Bodeneis tritt hier zuweilen im Juli schon in einer Tiefe von 50 cm auf.

In einigen Vertiefungen des Talgrundes, außerdem in der Nähe der Seen und Flüsse, trifft man stellenweise sumpfige oder halbsumpfige, etwas salzige Böden geringen Umfanges an, die nur an der Oberfläche mit Säure aufbrausen[1]).

Die Inselchen im Flusse und die Landstücke, die in den Schleifen des sich schlängelnden Flusses liegen und zeitweise überschwemmt werden, sind mit Auenwald und Auengebüsch bewachsen, das wenig gemein hat mit dem Walde der Bergrücken, der Terrassen und der Abhänge.

Weiter gebe ich ein Verzeichnis der Pflanzen, die zu den Formationen des Talgrundes gehören.

Die Vegetation der Sümpfe: *Calamagrostis villosa* Mutel. var. *glabrata* Celak. (bildet häufig die Hauptmasse der Pflanzendecke), *Carex caespitosa* L. (ebenso), *Eriophorum* sp. (ebenso), *Caltha palustris* L. *Nasturtium palustre* DC., *Lathyrus palustris* L. β *pilosus* Ledeb., *Comarum palustre* L., *Rubus arcticus* L., *Cicuta virosa* L. forma *linearifolia*, *Sium cicutaefolium* Gmel., *Scutellaria galericulata* L. v. *angustifolia* Komarov, *Stachys palustris* L. v. *hispida* Ledeb., *Polygonum bistorta* L. var. b. (Ledeb. Fl. Ross.), *Polygonum viviparum* L., *Carex intermedia* Good., *Carex Goodenoughii* J. Gay, *C. vesicaria* L., *C. ampullacea* Good., *C. rhynchophysa* C. A. M., *Glyceria subfastigiata* Ledeb., *Equisetum limosum* L., *E. palustre* L., *Marchantia polymorpha*; von Sträuchern kommt hier häufig *Salix repens* L. vor.

Die Vegetation der Auenwiesen: **Thalictrum simplex* L., **Th. aquilegifolium* L., *Ranunculus acris* L., **Trollius Ledebourii* Rchb., *Delphinium cheilanthum* Fisch., *Cimicifuga simplex* Turcz., **Melandryum brachypetalum* Fenzl, *Hypericum ascyron* L., **Geranium vlassovianum* Fisch., **Vicia cracca* L., **Hedysarum sibiricum* Poir., **Spiraea digitata* Willd. β *tomentosa* Ledeb., **Sanguisorba officinalis* L., **S. tenuifolia* Fisch., **Galium boreale* L., **Valeriana officinalis* L., **Erigeron acer* L., **Ptarnica sibirica* L., **P. acuminata* L., **Achillea millefolium* L., **Artemisia vulgaris* L., **Ligularia sibirica* L., *Cirsium vlassovianum* Fisch.,

---

1) Das Vorkommen von salzigen Böden in dem Taigagebiet ist eine in der Literatur wenig bekannte Tatsache. In einem derartigen Boden konstatierte M. Filatov Chlor und Schwefelsäure.

*Rhaponticum atriplicifolium* L., **Mulgedium sibiricum* L., *Gentiana triflora* Pall., *Pleurogyne rotata* Grieseb., **Polemonium coeruleum* L., **Veronica longifolia* L., **Castilleja pallida* Kunth, **Pedicularis resupinata* L., **Rumex Gmelini* Turcz., *Allium schoenoprasum* L., **Lilium spectabile* Link, **Veratrum album* L., **Elymus sibiricus* L., **Festuca rubra* L., **Bromus ciliatus* L., **Poa pratensis* L., *Hierochlöe borealis* R. et Sch., **Avena flavescens* L., **Agrostis vulgaris* L., *Alopecurus brachystachyus* MB., *Beckmannia eruciformis* Host. und andere. Die häufigeren Pflanzen sind mit einem * bezeichnet. Von Sträuchern ist *Spiraea salicifolia* L. auf Wiesen häufig.

Die Vegetation der salzig-sumpfigen Flecken, welche, sowie auch die Wiesen, an negative Reliefformen des Talgrundes, an Vertiefungen, an See- und Flußufer gebunden ist, enthält folgende Pflanzen: *Ranunculus cymbalaria* Pursch., *R. sceleratus* L., *Potentilla supina* L., *P. anserina* L., *Bidens tripartitus* L., *Gnaphalium uliginosum* L., *Cirsium acaule* All. β *sibiricum* Ledeb., *Gentiana macrophylla* Pall., *Polygonum persicaria* L., *P. hydropiper* L., *Rumex maritimus* L., *Chenopodium glaucum* L., *Triglochin palustris* L., *Juncus bufonius* L., *Elaeocharis palustris* R. Br., *E. acicularis* R. Br., *Carex Goodenoughii* J. Gay, *Hordeum pratense* L., *Atropis* sp. (*tenuiflora* Ledeb.?), *Glyceria subfastigiata* Ledeb., *Beckmannia eruciformis* Host., *Alopecurus brachystachyus* MB., *A. geniculatus* L.

Die Vegetation der erhöhten Flächen zwischen den von Wiesen oder Sümpfen bedeckten Vertiefungen besteht aus einem Gemenge von Steppen- und Wiesenformen, zuweilen jedoch nur aus Steppenformen; hier begegnen wir: *Festuca sulcata* Hackel, *Koeleria gracilis* Pers., *Poa attenuata* Trin., *Delphinium grandiflorum* L., *Lychnis sibirica* L., *Oxytropis myriophylla* Dec., *Potentilla tanacetifolia* Willd., *Scabiosa Fischeri* Dec., *Artemisia commutata* Bess., *Tanacetum sibiricum* L., *Rhaponticum uniflorum* Dec., *Nepeta lavandulacea* L., *Allium senescens* L., *Allium tenuifolium* Fisch., *Hemerocallis graminea* L., *Carex stenophylla* Wahlb., *Avena pratensis* L., *Molinia squarrosa* Trin. und vielen anderen Steppenpflanzen. Zuweilen finden wir auf solchen erhöhten Stellen des Talgrundes vereinzelte von einander entfernte Sträucher von *Betula fruticosa* Pall., *Crataegus sanguinea* Pall. und *Prunus padus* L. Wenn der Boden dieser erhöhten Stellen grandartig ist, so findet man neben Steppenpflanzen Vertreter der Gesteinsflora der Südabhänge wie *Patrinia rupestris* Juss., *Saxifraga bronchialis* L. var. β (Ledeb. Fl. Ross.), *Umbilicus malacophyllus* Dec. und einige andere. Die Bodenvegetation der waldigen Erhöhungen des Talgrundes, die sich meist in der Nähe des Flusses befinden, werde ich nicht beschreiben, dieselbe besteht aus einem Gemenge von Steppen-, Wiesen- und hauptsächlich lichtbedürftigen Waldformen.

Die Vegetation der Uferwälder und Flußinseln sowie der Saliceten, welche Überschwemmungen ausgesetzt sind (Auenwälder und Auengebüsche)

und nicht selten die Sand- und Geröllanschwemmungen einnehmen, ist folgende: Pappel — *Populus suaveolens* Fisch., verschiedene Weiden, wie *Salix daphnoides* Vill., *S. viminalis* L., *S. alba* L., *S. amygdalina* L., *pentandra* L., *cinerea* L., *caprea* L., *repens* L., *sibirica* Gmel., Erle — *Alnus incana* L., *Betula fruticosa* Pall., *Spiraea salicifolia* L., *sorbifolia* L., *media* Schm., *Potentilla fruticosa*, *Cornus sanguinea* Pall., Faulbaum — *Prunus padus* L., *Cornus alba* L., *Rosa dahurica* Pall. Zuweilen finden wir hier Lärchen und Birken. Die Bodendecke eines solchen Waldes oder Buschwerkes ist wenig charakteristisch; meistens besteht sie aus Wiesenpflanzen: von anderen, auf Wiesen nicht vorkommenden Pflanzen, begegnen wir hier: *Tetrapoma barbaraefolia, Silene repens* Patrin., *Moehringia lateriflora* L'Hérit, *Impatiens Noli tangere* L., *Geum urbanum* L., *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Cacalia hastata* Cass., *Festuca gigantea* Vill., *Poa nemoralis* L. und einigen anderen schattenliebenden Pflanzen.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit der soeben beschriebenen Formation besitzt der Wald der Bergquellen. Die Hauptrolle spielen hier neben der Lärche und Birke die Erle, *Alnus incana* L., und *Betula fruticosa* Pall., welche in solchen Wäldern eine relativ riesige Größe erreicht.

Die Uferflora der Seen und der Flußbuchten: *Calamagrostis villosa* Mutel. var. *glabrata* Celak., *Cicuta virosa* L. f. *linearifolia, Sium cicutaefolium* Gmel., *Naumburgia thyrsiflora* Rchb., *Carex stricta* Good., *Scirpus silvaticus* L.; weiter ins Wasser rücken vor: *Iris biglumis* Vahl, *Sparganium glomeratum* Laest, *Acorus calamus* L., *Scirpus Tabernaemontani* Gmel., *Heleocharis palustris* R. Br., *Equisetum limosum* L.

Die Wasserflora der Seen, der seeartigen Verbreiterungen und der Flußbuchten: *Ranunculus aquatilis* L. v. *pantotrix* Ledeb., *Caltha natans* Pall., *Ranunculus Purschii* Hook., *Nymphaea tetragona* Georgi, *Nuphar pumilum* Sm., *Myriophyllum verticillatum* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Hippuris vulgaris* L., *Ceratophyllum* sp., *Callitriche verna* L., *Polygonum amphibium* L., *Lemna minor* L., *Potamogeton compressus* L., *P. perfoliatus* L.

Die Wasserflora des strömenden Wassers: *Cardamine prorepens* Fisch., *Caltha natans* Pall., *Ranunculus aquatilis* L. v. *pantotrix* Led., *R. Purschii* Hook., *Fontinalis* sp.

In den Tümpeln in der Nähe der Seen, Bäche und Sümpfe kann man finden: *Utricularia intermedia* Hayne, *Ranunculus aquatilis* L. var. *pantotrix* Led., *R. Purschii* Hook., *Hippuris vulgaris* L., *Callitriche verna* L.

---

Die Stammbevölkerung des Gebietes bilden Tungusen, welche schon seit längerer Zeit zur ansässigen Lebensweise übergegangen sind, ihre Sprache fast vergessen haben und auch ihrem Äußeren nach an den russischen Bauern erinnern, und Orotschönen, welche ein Nomadenleben führen

und allmählich aussterben. Die Orotschonen befassen sich mit Jagd, Renntierzucht und Heumachen; russisch sprechen nur die Männer. Beide Völker sind zur orthodoxen Kirche übergetreten. Die eingewanderte Bevölkerung besteht aus Kosaken und entlassenen Sträflingen. Außer einer Ansiedlung im Gebiete der typischen Taiga (Uschumùn am Ungurgà) befinden sich die übrigen im Steppen- oder in dem zur Taiga übergehenden Gebiete des Rayons.

Jetzt soll sich hierher und zwar in die fast unbewohnte Taiga der Strom der Ansiedler ergießen .... Aber die Bedingungen, in die der Ansiedler gerät, sind keine beneidenswerten. Davon kann man sich aus vorliegender Beschreibung überzeugen. Die bergige, schwer zugängliche Gegend mit Sümpfen in den Tälern und steinigem Boden an den Abhängen, in welcher die einigermaßen (ohne vorläufige Melioration) ackerbaren Flächen als Flecken von 2000—3000 qm in Entfernungen von 10 km auftreten, das strenge Klima, der Mangel an Trinkwasser im Winter[1]), der späte Frühling, lästige Insekten im Sommer (Bremsen, Stechmücken), das unreife Korn vernichtende Fröste im August — alles das erwartet die Ansiedler, welche das Schicksal hierher verschlägt.

---

## Literatur.

Da eine Zusammenstellung dieser 1. in der »Bibliographie der Flora Sibiriens« von D. Litwinow (St. Petersb. 1909), 2. in der unten zitierten Arbeit von G. Stukow, 3. in meinem ausführlichen Bericht gegeben wird, so werde ich hier nur auf die neue und für uns wichtigere Literatur hinweisen.

1. M. Filatow[2]), Gebiete der Kreise Nertschinsk und Tschita des Transbaikal. (Vorläufiger Bericht über die Organisation und Ausführung der Arbeiten zur Untersuchung der Böden des asiatischen Rußlands im Jahre 1908. Unter der Redaktion von Prof. K. Glinka. Die Ansiedlungsverwaltung des Ministeriums der Landwirtschaft. St. Petersb. 1909. Russisch.)

2. —— Die Böden der Bassins des Weißen Urjum und des Kujenga des Transbaikalgebietes. (Arbeiten der pedobotanischen Expedition zur Untersuchung der zur Kolonisation bestimmten Gebiete des asiatischen Rußlands. Teil I. Die Bodenuntersuchungen des Jahres 1908. Unter der Redaktion von Prof. K. Glinka. Die Ansiedelungsverwaltung des Ministeriums der Landwirtschaft. St. Petersb. 1910. Russisch.)

3. J. Novopokrovskij, Das Transbaikalgebiet. Die Täler der Flüsse Nertscha, Kujenga, des Weißen Urjum und Ungurga. (Vorläufiger Bericht über die botanischen Untersuchungen in Sibirien und Turkestan im Jahre 1908. Unter der Redaktion von A. Flerow. Die Ansiedelungsverwaltung usw. St. Petersb. 1909. Russisch.)

---

1) Die Bevölkerung bereitet sich Wasser aus geschmolzenem Eis.

2) Arbeitete in der Taiga desselben Gebietes wie ich, aber getrennt von mir.

4. J. Novopokrovskij, Der ausführliche Bericht über die Untersuchungen des Autors erschienen ibidem, wie 2, jedoch in 2 Teilen. Botanische Untersuchungen des Jahres 1908, unter der Redaktion von A. Flerow. St. Petersb. 1910. Russisch.

5. N. Blagoweschtschenskij, Der an das Amurgebiet grenzende Teil des Kreises Nertschinsk. Ibid., wie 1, jedoch für das Jahr 1909. (St. Petersb. 1910. Vorläufiger Bericht). Russisch.

6. N. Kusnezow, Das Bassin der linken Zuflüsse der Schilka: des Schwarzen Flusses, Gorbitschànka und Tczeltugà. Ibid., wie 3, jedoch für das Jahr 1909. (St. Petersb. 1910. Vorläufiger Bericht.) Russisch.

7. M. Filatow, Gebiete des Kreises Nèrtschinsko-Zawòdsk des Transbaikals. Ibid., wie 5. (Vorläufiger Bericht.) Russisch.

8. J. Krascheninnikow, Das Bassin des Flusses Argunj. Ibid., wie 6. (Vorläufiger Bericht.) Russisch.

9. G. Stukow, Arbeiten der Agàsteppen-Expedition. Fasc. IV. Die Pflanzenwelt. Mit Einleitung und unter Redaktion J. Palibins. (Die Abteilung Tschita der Amurschen Abteilung der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft St. Petersb. 1910.) Russisch.

10. In demselben (?) Journal wird der Bodenbericht von M. Grigorjew gedruckt. Russisch.

11. K. Glinka, Prof., Die Bodenzonen und Bodentypen des europäischen und asiatischen Rußlands. Deutsch. Siehe »La Pédologie«. Edition du Comité Pédologique de la Société Impérial libre Economique. St. Petersb. 1910.

12. J. Borodin, Die Sammler und die Sammlungen der Flora Sibiriens. St. Petersb. 1908. Russisch.

---

# Beiträge zur Flora von Afrika. XL.

Unter Mitwirkung der Beamten des Kgl. bot. Museums und des Kgl. bot. Gartens zu Berlin, sowie anderer Botaniker

herausgegeben

von

**A. Engler.**

## Solanaceae africanae. II.

Von

**U. Dammer.**

### Lycium L.

**Species africanae musei botanici berolinensis.**

a. Filamenta laevia.

1. Coralla intus glabra.

1. **L. Schweinfurthii** U. Dammer n. sp.; rami ochroleuci spinis foliis longioribus foliatis demum nudis, foliis solitariis crassis linearibus sessilibus glabris 4—12 mm longis 1—2 mm latis. Flores solitarii ad basin spinarum breviter pedicellati pedicellis 1—2 mm longis, calyce cupulari 2 mm longo breviter 5-dentato, sinubus rotundis glabris apicibus acutis barbatis, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi tubo basi ventricoso apicem versus sensim ampliato 9 mm longo limbo expanso 5-lobo 6 mm diametro lobis rotundatis margine minute ciliatis, staminibus 5 inaequalibus supra medium corollae tubo insertis duobus minoribus inclusis tribus longioribus exsertis, filamentis glabris minoribus vix 2 mm longis, majoribus 3—3,5 mm longis antheris cordatoovatis, apice minute mucronulatis, ovario conico 1 mm longo, stylo filiformi 7 mm longo stigmate lato. Bacca globosa 3 mm diametro.

Ägypten: bei Alexandria G. Schweinfurth n. 67. — 26. Juli. 1868.

Die Art hat den Kelch des *Lycium orientale*, die Blumenkrone des *L. halophyllum*, weicht aber von beiden durch die Blätter und die ungleichlangen Staubfäden ab.

2. **L. Merkeri** U. Dammer n. sp.; rami elongati virgati ochroleuci demum violacei spinis foliis brevioribus nudis 4—8 mm longis foliis in ramis novellis puberulis solitariis, in ramis vetustioribus glabris fasciculatis, spathulatis rarius lanceolatis, petiolatis, tenuibus, adjecto petiolo basi minute puberulo 2—4 mm longo 10—25 mm longis 4—8 mm latis. Flores solitarii breviter pedicellati pedicellis 2—4 mm longis minute puberulis, calyce campanulato 3—4 mm longo 1,5—2 mm diametro minute puberulo 5-den-

tato, dentibus triangularibus acutis glabris, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi tubo 10 mm longo apicem versus sensim ampliato limbo expanso 8 mm diametro 5-lobo lobis rotundis glabris 3 mm longis, staminibus paulo infra medium corollae tubo insertis filamentis inaequalibus glabris 1,5; 2,5; 3; 4; 6 mm longis, antheris ovalibus 1 mm longis, ovario conico 1 mm longo stylo 9 mm longo stigmate subgloboso.

Wanege-Hochland (in D.-O.-Afr.): Umbugwe und Iraku, Rand des »Ostafrikanischen Grabens« (Merker n. 294, Aug. 1902); Ostfuß des Ol dönjo lengai, Ostafrikanischer Graben (Merker n. 758 — 13. Febr. 1904).

Einheim. Name: en gŏgí (Massai)

3. L. glandulosum Schinz. Groß-Namaqualand: 1 Aus (H. Schinz n. 474. — Febr. 1885).

2. Corolla intus pilosa.

* Calyx glaber vel margine tantum ciliatus.

4. L. somalense U. Damm. n. sp.; rami glabri cinerei internodiis brevibus 2—5 mm longis, spinis tenuibus brevibus 3—5 mm longis, foliis lineari-spathulatis crassis subsessilibus 4—10 mm longis, 1—2 mm latis. Flores solitarii pedicellati pedicello minute puberulo 3 mm longo, calyce campanulato 3 mm longo subbilabiato, 5-dentato dentibus triangularibus, corolla hypocrateriformi tubo 11 mm longo subcylindrico apice parum ampliato extus glabro intus infra stamina puberulo, limbo 5-lobato lobis expansis rotundatis glabris staminibus 5 filamentis supra medium corollae tubo adnatis, inaequalibus, 3 minoribus 1,5 mm longis, inclusis, 2 majoribus 2,5 mm longis paulum exsertis, antheris ovalibus 1 mm longis, ovario conico 1 mm longo stylo 6 mm longo apice incrassato stigmate plano.

Somali-Land: Anlayra (Miss Edith Cole s. n. — Blühend im Februar).

Diese von Kew als *L. europaeum* ausgegebene Art unterscheidet sich von *L. europaeum* durch den kahlen fast zweilippigen Kelch, die viel schlankere Blumenkrone, den oben verdickten Griffel, die schmalen Blätter und die sehr kurzen Internodien.

5. L. tenuiramosum U. Damm. n. sp.; rami glabri griseo-violacei 1—2 mm crassi internodiis longioribus spinis tenuibus 5—12 mm longis, foliis obovatis in petiolum attenuatis utrinque glabris, adjecto petiolo 2—4 mm longo filiformi 7—12 mm longis 3—4 mm latis. Flores solitarii vel bini pedicellati pedicello filiformi glabro 6—8 mm longo calyce campanulato 4 mm longo 2 mm diametro breviter 5-dentato, apice leviter plicato, dentibus elongato-triangularibus acutis vix 1 mm longis, corolla hypocrateriformi tubo cylindrico 10 mm longo extus glabro, intus infra stamina minute puberula, limbo expanso 5-lobo lobis oblongis rotundatis, 2,5—3 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 paulum infra medium corollae tubo adnatis filamentis valde inaequalibus, 3, 5, 7, 7,5, 8 mm longis, antheris ovalibus 2 mm longis, ovario conico 2 mm longo stylo filiformi apice incrassato 8 mm longo stigmate subbilobo.

Massaisteppe: Steppe bei Kiutiro (Zimmermann in Herb. Amani n. 1700. — Blühend im Februar 1908).

Die Art hat habituell große Ähnlichkeit mit *L. persicum* Miers, von der sie aber durch den oben etwas gefalteten Kelch, die kahlen Kelchzähne, die nicht bewimperten Blumenkronenlappen, die Behaarung im Innern der Blumenkrone, die tiefere Insertion der Stamina unterschieden ist. Die Behaarung im Innern der Blumenkrone ist auf die Fortsätze der Filamente beschränkt.

6. **L. albiflorum** U. Damm. n. sp.; rami robusti violacei glabri spinosi, spinis tenuibus 1—3 cm longis nunc nudis nunc foliatis, foliis elongato-obovatis petiolatis, utrinque glabris, adjecto petiolo minute puberulo 4—10 mm longo 25—30 mm longis 7—11 mm latis. Flores solitarii pedicellati pedicellis glabris 4—6 mm longis calyce campanulato 5-dentato 3 mm longo 2 mm diametro, dentibus acutis sinubus rotundis, corolla alba infundibuliformi-hypocrateriformi tubo 10 mm longo apicem versus ampliato intus infra filamenta minute puberulo, limbo expanso 5-lobato lobis oblongis obtusis 3 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 valde inaequalibus paulo infra medium corollae tubo adnatis filamentis glabris, uno 2 mm, duobus 3 mm uno 4 mm, uno 5 mm longo, antheris late ovalibus 1 mm longis, ovario conico vix 2 mm longo stylo filiformi 9 mm longo stigmate capitato.

Kalahari (Britisch-Betschuanaland): Selochpfanne 2 km südöstlich von Mamatau, auf hartem, weiß-grauem Sande (Seiner n. II. 223. — Blühend im Januar 1907).

Einheim. Name: molígasuru.

Die Behaarung im Innern der Blumenkrone ist auf die obere Hälfte der Blumenkronenröhre unterhalb der Insertionsstelle der Staubfäden beschränkt.

7. **L. emarginatum** U. Damm. n. sp.; rami virgati ochracei glabri spinosi, spinis tenuibus 1—4 cm longis foliatis, foliis crassis elongato-spathulatis utrinque glabris subsessilibus 8—18 mm longis 2—4,5 mm latis. Flores solitarii pedicellati penduli, pedicellis glabris 4 mm longis, calyce campanulato glabro breviter 5-dentato, 5 mm longo 2 mm diametro dentibus triangularibus vix 1 mm longis acutis sinubus acutis, corolla hypocrateriformi tubo cylindrico apicem versus vix ampliato 14 mm longo, intus infra medium puberulo, limbo expanso 5-lobato, lobis obcordatis, marginibus emarginatis ciliatis, 3 mm longis, 3 mm latis, staminibus 5 subaequalibus filamentis paulo infra medium tubo corollae adnatis 7—8 mm longis, glabris, antheris oblongis 1 mm longis, ovario conico 2 mm longo stylo filiformi apicem versus leviter incrassato 16 mm longo stigmate clavato.

Damaraland: Brakwater (Dinter n. 1550. — Blühend 14. Okt. 1900).

Durch die verkehrt herzförmigen, am Rande gewimperten Blumenkronenzipfel ist die Art gut charakterisiert. Die Behaarung im Innern der Blumenkronenröhre ist auf die Leisten, welche die Verlängerung der Filamente nach unten bilden, beschränkt. Sie erstreckt sich von der Ansatzstelle der Filamente bis nahe zum Grunde der Röhre.

8. **L. Aschersonii** U. Damm. n. sp.; rami cinerei, juventute dense pilosi demum glabri spinosi, spinis tenuibus 0,5—4,5 cm longis foliatis, foliis crassiusculis elongato-spathulatis subsessilibus 1—2,5 cm longis,

2—5 mm latis. Flores solitarii vel rarius bini, pedicellati, penduli, pedicello 3—5 mm longo tomentoso, calyce cupulari 2 mm longo 2 mm diametro, 5-angulato, 5-crenato margine ciliato, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi tubo 14 mm longo apicem versus ampliato intus supra medium inter filamenta minute piloso, limbo expanso lobis rotundatis margine ciliatis, staminibus 5 subaequalibus filamentis supra medium corollae tubo adnatis glabris 2,5—3 mm longis, antheris late ovalibus vix 1 mm longis, ovario conico 1,5 mm longo, stylo filiformi apicem versus vix incrassato 10 mm longo, stigmate globoso.

Aegypten: Alexandria, Äcker und Steinbrüche (P. Ascherson n. 206. — Blühend 7. Dez. 1879).

Die Art könnte leicht mit L. Schweinfurthii U. D. verwechselt werden, von der sie sich aber sofort durch die innen behaarte Blumenkronenröhre unterscheidet.

** Calyx dense pilosus.

9. L. pilosum U. Damm. n. sp.; frutex 1—1,5 m altus spinosus ramis juventute dense pilosis demum glabratis spinis tenuibus 1,5—6 cm longis, foliatis, foliis subsessilibus spathulatis vel late lanceolatis utrinque dense pilosis, 7—20 mm longis, 3—8 mm latis. Flores solitarii nutantes pedicellati pedicellis brevibus 1—2 mm longis pilosis, calyce cupulari 5-fido 7 mm longo 3 mm diametro, lobis lanceolatis herbaceis 5 mm longis, 2 mm latis, dense piloso pilis glandulosis et simplicibus intermixtis, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi, tubo cylindrico 20 mm longo apicem versus plus duplo ampliato, extus parte inferiore villoso, intus infra medium piloso, limbo expanso lobis 5 rotundatis nudis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 filamentis supra medium corollae tubo adnatis, nudis, subaequilongis ca. 8 mm longis antheris ovalibus 2 mm longis ovario conico 2 mm longo stylo filiformi exserto 24 mm longo, stigmate subgloboso.

Damaraland (D.-S.-W.-Afr.): Okahandja. Grasige Rivierränder 1200 m ü. M. (Dinter n. 258. — August 1906); Naossonabisquelle, auf Kalkboden (P. Range n. 792. — November 1909); Naute, Rivierwald 700 m ü. M. (Range n. 444. — Januar 1908).

Die Art ähnelt dem *L. glandulosissimum* Schinz sehr, weicht aber durch die ganz kahlen Filamente und den weniger tief eingeschnittenen Kelch wesentlich von dieser Art ab. Die Blätter des Dinterschen Exemplares sind fast durchweg spatelförmig und wesentlich kleiner als die der beiden Rangeschen Exemplare, welche mehr oder weniger breit lanzettliche Blätter besitzen. Ich kann aber im Blütenbaue keinen Unterschied finden, außer daß die Rangeschen Exemplare etwas kürzere Blumenkronen besitzen, welche nach Angaben des Sammlers weiß sind, während die Blüten des Dinterschen Exemplares blauviolett und stark geadert sind.

10. L. squarrosum U. Damm. n. sp.; frutex 1—1,5 m altus squarrosus spinosus ramis juventute minute puberulis mox glabratis spinis tenuibus 2—6 cm longis foliatis, foliis elongato-spathulatis subsessilibus juventute minute puberulis 5—15 mm longis, 2—3 mm latis. Flores solitarii breviter pedicellati pedicellis 2 mm longis glanduloso-pilosis, calyce campanulato

5 mm longo 2 mm diametro extus minute glanduloso-piloso, 5-dentato, dentibus triangularibus 1 mm longis acutis, corolla pallide violacea infundibuliformi-hypocrateriformi tubo 19 mm longo usque ad medium subcylindrico 2 mm diametro, parte superiore ampliato fauce 4 mm diametro, limbo 5-lobato lobis rotundatis ciliatis, tubo intus supra medium piloso, staminibus 5 filamentis subaequalibus supra medium tubo corollae adnatis 7—8 mm longis antheris ovalibus 1 mm longis ovario conico 2 mm longo stylo filiformi 23 mm longo.

Damaraland (D.-S.-W.-Afr.): Okahandja, um 1200 m ü. M. an grasigen Rivierrändern (Dinter II. 259. — Blühend August 1906).

11. L. arabicum Schweinf. ex Boiss. Fl. orient. IV. 289; flores pedicellati pedicello 4 mm longo dense minute piloso, calyce campanulato 3 mm longo 2 mm diametro dense minute piloso 5-dentato dentibus brevibus 0,5 mm longis triangularibus acutis, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi tubo tertia parte inferiore cylindrico, parte superiore ampliato 1 cm longo, basi 1 mm, fauce 4 mm diametro, intus infra medium molliter piloso, limbo expanso 5-lobo lobis oblongis 1 mm longis margine minute ciliatis, staminibus 5 filamentis glabris inaequalibus infra medium corollae tubo adnatis, uno 3 mm, duobus 4 mm, duobus 5 mm longis, antheris ovatis 1 mm longis, ovario conico 2 mm longo stylo filiformi 10 mm longo stigmate subgloboso.

Einheim. Name: sahanūn.

Aegypten: Hendosse bei Kossēr (Dr. Klunzinger. — Blühend März 1873).

Ich habe eine ausführliche Beschreibung der Blüten gegeben, weil in der *Flora orientalis* dieselbe unvollständig ist. Auffallend ist die fast wollige Behaarung im Innern der Blumenkrone, welche die ganze Fläche unter und etwas über der Ansatzstelle der Filamente bedeckt.

b. Filamenta pilosa.

1. Corolla intus glabra.

12. L. amoenum U. Damm. n. sp.; frutex ramosus spinosus ramis divaricatis glabris, spinis robustioribus 2—6 cm longis et longioribus, foliatis et floriferis, foliis spathulatis vel elongato-spathulatis subsessilibus vel breviter petiolatis glabris crassis, adjecto petiolo ad 2 mm longo 5—15 mm longis 2—4 mm latis. Flores solitarii longe pedicellati pedicello 10—15 mm longo glabro, calyce late campanulato glabro 12 mm longo 8 mm lato 5-dentato dentibus triangularibus acutis 4 mm longis 5 mm latis, corolla infundibuliformi 20 mm longa, fauce 10 mm diametro, limbo 5-lobato lobis triangularibus obtusiusculis 5 mm longis 5 mm latis, staminibus 5 filamentis subaequalibus paulo infra medium tubo corollae adnatis basi pilosis 10 mm longis, ovario subgloboso 2 mm longo stylo 15 mm longo stigmate capitato.

Südwest-Kapland: Div. Malmesbury: Uitkomst bei Hopefield (F. Bachmann n. 1878. — Blühend Mai 1887).

Diese prächtige, sehr reich blühende Art fällt durch ihre umfangreichen, fast glockenförmigen Blumen auf. Der Kelch ist für die Gattung ganz besonders groß. Die Art sollte ihres Blütenreichtumes wegen in Kultur genommen werden.

13. **L.** Schönlandii U. Damm. n. sp.: frutex squarrosus spinosissimus ramis divaricatis spinescentibus, spinis tenuibus foliatis 1—8 cm longis et longioribus, foliis elongato-spathulatis subsessilibus vel breviter petiolatis adjecto petiolo vix 1 mm longo 10—17 mm longis 2—4 mm latis, glabris, crassiusculis. Flores solitarii vel bini pedicellati pedicello ca. 10 mm longo glabro apicem versus incrassato, calyce cupulari 6 mm longo 4 mm diametro glabro, 5-dentato, dentibus obtusis, corolla infundibuliformi tubo 8 mm longo limbo expanso 5-lobato lobis rotundatis sparsim ciliatis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 filamentis inaequalibus medio corollae tubo adnatis basi dense pilosis, duobus 2 mm, duobus 4 mm, uno 5 mm longo-antheris ovatis 1 mm longis, ovario conico 1 mm longo, stylo filiformi 6 mm longo stigmate capitato. Bacca pedicellata, pedicello ad 15 mm longo, calyce parvum aucto basi inclusa ca. 7 mm longa, seminibus subreniformibus 1 mm longis 2 mm latis, minute punctatis.

Südost-Kapland: Grahamstown (S. Schoenland n. 52. — Blühend und fruchtend 24. Aug. 1889).

14. **L.** Woodii U. Damm. n. sp.; frutex ramis tenuibus strictis glabris ramulis spinescentibus 1,5—7 cm longis 1—2 mm crassis foliatis spinosis spinis 3—5 mm longis, foliis lineari-spathulatis glabris sessilibus, 5—15 mm longis 1—1,5 mm latis. Flores solitarii breviter pedicellati pedicellis 1—2 mm longis, calyce cupulari 2 mm longo 2 mm diametro irregulariter 5-dentato, dentibus triangularibus acutis, corolla infundibuliformi, tubo 4 mm longo basi cylindrico sed mox valde ampliato limbo expanso 5 mm diametro 5-lobato lobis rotundatis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 filamentis aequalibus medio corollae tubo adnatis, basi pilosis longe exsertis 5 mm longis antheris ovalibus vix 1 mm longis, ovario conico 1 mm longo stylo 5 mm longo stigmate capitato.

Natal: Colenso, um 1000 m ü. M. (J. Medley Wood. — Blühend 4. Febr. 1891).

Eine außerordentlich zierliche Art mit geraden dünnen Zweigen, welche ziemlich dicht in Abständen von 1—1,5 cm mit kurzen in Dornen auslaufenden Zweigen besetzt sind, die ganz kurze Seitendornen und in Büscheln stehende lineal-spatelförmige Blätter tragen.

15. **L.** oxycladum Miers.

Kilimandscharo-Gebiet: Zwischen Taveta und den Burubergen in sehr trockener lichter Steppe, 6—700 m ü. M. (A. Engler n. 1912. — 24. Okt. 1902).

16. **L.** Elliotii U. Damm. n. sp.; frutex ramis divaricatis ochraceis spinosis, spinis tenuibus 8—15 mm longis foliatis, foliis crassis sessilibus spathulatis 5—8 mm longis 2—4 mm latis. Flores solitarii pedicellati, pedicello 4 mm longo apicem versus incrassato calyce cupulari 3 mm longo

3 mm diametro 5-dentato dentibus acutis, corolla infundibuliformi tubo valde ampliato 8 mm longo fauce 4 mm diametro limbo expanso lobis rotundatis 3 mm longis 3 mm latis margine ciliatis, staminibus 5 filamentis inaequalibus medio corollae tubo adnatis basi dense pilosis duobus 3 mm, duobus 4 mm, uno 5 mm longo, ovario conico 1 mm longo stylo 7 mm longo stigmate capitato.

Madagaskar: Fort Dauphin auf Sand an der Seeküste (G. F. Scott Elliot n. 2963).

17. L. withaniifolium U. Damm. n. sp.; frutex 1,5—2 m altus ramis virgatis glabris spinosis, spinis aphyllis robustis 5—7 mm longis, foliis petiolatis herbaceis spathulatis, obovatis lanceolatisve adjecto petiolo 2—5 mm longo 10—37 mm longis, 6—12 mm latis. Flores solitarii breviter pedicellati pedicello 3—5 mm longo calyce campanulato, angulato glabro 5 mm longo 2 mm diametro, subbilabiato 5-dentato dentibus triangularibus acutis apice ciliatis vix 1 mm longis, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi tubo basi cylindrico mox ampliato, 12 mm longo basi 2, fauce 5 mm diametro limbo explanato lobis rotundatis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 filamentis inaequalibus infra medium corollae tubo adnatis, basi pilosis 6—9 mm longis antheris ovalibus 1 mm longis ovario conico 1,5 mm longo stylo 12 mm longo stigmate capitato.

Galla-Hochland: Jaballo-Grogora im Walde (Dr. Ellenbeck n. 1183ª. — 14. Juni 1900); bei Scheich-Hussein um 1800—2000 m ü. M. am bewaldeten Bergabhang (Dr. Ellenbeck n. A. 1. — 2. Juli 1900).

18. L. echinatum Dun.

Groß-Namaqualand: Sandkraal am unteren Orange am Flußufer auf Sand, 6 m ü. M. bis 1,5 m hoch, dichtbuschig, gutes Kamelfutter (Dr. P. Range n. 609. — Blühend Mai 1909).

19. L. Seineri U. Damm. n. sp.; frutex ramis spinosis spinis nunc aphyllis nunc foliosis, 2—12 mm longis, foliis lineari-spathulatis glabris 5—7 mm longis 1—2 mm latis, crassis. Flores pallide coerulei pedicello vix 1 mm longo, calyce cupulari 3 mm longo 5-fido lobis herbaceis ca. 1,5 mm longis inaequalibus, lanceolatis acutis, corolla hypocrateriformi tubo cylindrico 7 mm longo limbo expanso lobis late ovatis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 filamentis infra medium corollae tubo adnatis supra basim pilosis inaequalibus 6—10 mm longis, antheris ovalibus 2 mm longis ovario subgloboso 1 mm longo stylo crasso apicem versus incrassato 10 mm longo stigmate capitato.

Kalahari (D.-S.-W.-Afr.): Im Norden von Riedfontein, in Strauchsteppe am Flußbett, auf rötlich-grauem, mäßig tiefem Sande auf Grauwacke (Seiner n. 411. — 28. Jan. 1907).

20. L. Rangei U. Damm. n. sp.; frutex 1 m altus valde spinosus spinis tenuibus foliatis 5—15 mm longis foliis crassis elongato-spathulatis 7—17 mm longis 2—3 mm latis. Flores solitarii breviter pedicellati pedicello 3 mm

longo, calyce campanulato 4 mm longo breviter 5-dentato dentibus triangularibus acutis 1 mm longis, corolla hypocrateriformi, tubo subcylindrico 10 mm longo 1—1,5 mm diametro limbo recurvo 5-lobato lobis rotundatis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 medio corollae tubo adnatis basi pilosis, inaequalibus 6—8 mm longis antheris ovalibus 1 mm longis ovario subcylindrico 2 mm longo stylo filiformi 14 mm longo stigmate bilobo.

Groß-Namaqualand (D.-S.-W.-Afr.): Kuibis, Erdapfelrivier auf Quarzitfelsen, 1300 m ü. M. (Dr. P. Range n. 623. — Blühend Juni 1909).

21. L. aciculare U. Damm. n. sp.; frutex 2 m altus ramis tenuibus spinosis, spinis acicularibus 3—8 mm longis, foliis elongato-spathulatis 8—14 mm longis, 1,5—2 mm latis. Flores solitarii pedicellati pedicello 4 mm longo calyce campanulato 4 mm longo 5-dentato dentibus triangularibus acutis ciliatis 1 mm longis, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi tubo 10 mm longo basi paullum inflato, apicem versus leviter ampliato limbo expanso 5-lobo, lobis rotundatis glabris 2 mm longis, 2 mm latis staminibus 5 filamentis subaequalibus basi pilosis infra medium corollae tubo adnatis, 8—10 mm longis, antheris ovalibus 1 mm longis, ovario conico 1 mm longo, stylo filiformi 12 mm longo stigmate capitato.

Groß-Namaqualand (D.-S.-W.-Afr.): Orange bei Hohenfels, etwa 20 m ü. M., am Flußufer (Dr. P. Range n. 611. — Blühend im Mai 1909).

22. L. Ellenbeckii U. Damm. n. sp.; frutex 1—2 m altus ramis spinescentibus spinosis, spinis aphyllis vel foliosis 5—45 mm longis, foliis petiolatis elongato-spathulatis, adjecto petiolo puberulo 2—5 mm longo 17—34 mm longis, 3—7 mm latis, floribus pedicellatis pedicello 5 mm longo calyce campanulato 5-angulato glabro 5-dentato, 4 mm longo 2 mm diametro, dentibus subulatis 1 mm longis, sinubus rotundatis, corolla infundibuliformi-hypocrateriformi tubo basi cylindrico apicem versus ampliato 12 mm longo limbo expanso lobis rotundatis 3 mm longis 3 mm latis, staminibus 5 filamentis valde inaequalibus basi pilosis infra medium corollae tubo adnatis, duobus 4 mm, duobus 8 mm, uno 6 mm longo, antheris ovalibus 1 mm longis, ovario conico 1,5 mm longo stylo subnullo, stigmate subbilobo.

Galla-Hochland: Arussi Galla: Daroli 1900 m ü. M. im Buschwald (Dr. Ellenbeck n. 1823. — Blühend 12. März 1901).

Trotzdem ich eine ganze Anzahl Blüten, z. T. mit bereits geschwollenem Ovar, untersuchte, konnte ich keine einzige mit einem ausgebildeten Griffel finden. Das Ovar ist an der Spitze nur ein ganz kurzes Stück von noch nicht 1 mm Länge zylindrisch und trägt dann die etwas zweilappige Narbe. Blüten blauweiß.

23. L. Trothae U. Damm. n. sp.; frutex 1 m altus ramis spinescentibus spinosis, cortice cinereo-albido, spinis aphyllis vel foliosis 1—8 cm longis et longioribus, foliis subsessilibus late lanceolatis obovatisve breviter acuminatis 15—30 mm longis, 7—13 mm latis, crassiusculis glabris, floribus breviter pedicellatis pedicello 2 mm longo calyce campanulato 5 mm longo 2 mm diametro 5-dentato, dentibus elongato-triangularibus acutis re-

curvis 2 mm longis, corolla albida infundibuli-hypocrateriformi tubo ad medium cylindrico, parte superiore sensim ampliato, 20 mm longo, basi 2 mm, fauce 4 mm diametro, limbo 5-lobato lobis rotundatis 3 mm longis, staminibus 5 filamentis subaequalibus supra basim pilosis, infra medium corollae tubo adnatis, 10—12 mm longis, antheris ovalibus 1 mm longis, ovario conico 2 mm longo stylo filiformi 15 mm longo apicem versus sensim incrassato stigmate capitato. Bacca rubra a calyce aucto fisso ultra medium incluso.

Damaraland (D.-S.-W.Afr.): Windhuk, auf den Hängen der Vorberge, 16—1700 m ü. M. (v. Trotha n. 100A. — Blühend und fruchtend 23. Febr. 1905).

24. L. Jaegeri U. Damm. n. sp.; frutex 2 m altus ramis virgatis spinosis, spinis tenuibus 5—30 mm longis aphyllis vel foliosis, foliis lanceolatis acutis sessilibus vel breviter petiolatis, adjecto petiolo 2—3 mm longo 10—30 mm longis, 3—10 mm latis. Flores solitarii vel bini pedicellati pedicello 2 mm longo, calyce campanulato 4 mm longo 2 mm diametro breviter 5-dentato, dentibus 1 mm longis triangularibus acutis sinubus rotundatis, corolla alba infundibuli-hypocrateriformi tubo 15—18 mm longo subcylindrico apicem versus paullum ampliato, basi vix 2 mm, fauce 4 mm diametro limbo 5-lobato expanso lobis subrotundatis 4 mm longis 3 mm latis, staminibus 5 filamentis inaequalibus basi puberulis paullum infra medium corollae tubo adnatis 5—9 mm longis, ovario conico 2 mm longo stylo filiformi 12 mm longo stigmate capitato subbilobo.

Wanege-Hochland (D.-O.-Afr.): Vereinzelt im Talkessel von Mangati auf trockenem Boden (Dr. F. Jaeger n. 253. — Blühend 20. Sept. 1906).

25. L. Bachmannii U. Damm. n. sp.; frutex valde spinosus ramis spinescentibus spinis foliosis, foliis sessilibus lineari-lanceolatis 6—15 mm longis, 1—1,5 mm latis, acutis, floribus solitariis pedicellatis pedicello 6 mm longo calyce cupulari 7 mm longo 4 mm diametro 5-dentato dentibus triangularibus acutis marginibus apice minute puberulis, corolla tubulosa supra basin constricta tubo 15 mm longo basi 3 mm, fauce 5 mm diametro, limbo suberecto 5-lobato lobis rotundatis 2 mm longis 3 mm latis, staminibus 5 filamentis basi dense pilosis medio corollae tubo adnatis 5 mm longis, antheris ovalibus 2 mm longis ovario conico 2 mm longo stylo filiformi 11 mm longo stigmate capitato.

W.-Kapland: Div. Malmesbury, Umgegend von Hopefield (F. Bachmann n. 1893, — Blühend im Juli 1887).

2. Corolla intus pilosa.

* Calyx glaber vel margine tantum pilosus.

26. L. macrocalyx U. Damm. n. sp.; frutex ramosus ramulis 1—6,5 cm longis spinescentibus spinis aphyllis vel foliosis foliis elongato-obovatis

lanceolatisve, petiolatis utrinque glabris adjecto petiolo 5—10 mm longo 12—30 mm longis, 5—10 mm latis, floribus longe pedicellatis pedicello 10—12 mm longo apicem versus incrassato, calyce campanulato 8 mm longo 3 mm diametro 5-dentato, dentibus triangularibus margine minute ciliatis 1 mm longis 2 mm latis, corolla infundibuliformi tubo 8 mm longo inter staminum basim minute puberulo, limbo expanso 5-lobo lobis rotundatis 3 mm longis 4 mm latis, staminibus 5 filamentis inaequalibus supra basin pilosis 3 mm supra basin corollae tubo adnatis 8—10 mm longis antheris ovalibus 2 mm longis, ovario subgloboso 2 mm longo stylo filiformi 10 mm longo stigmate capitato. Bacca a calyce valde aucto fisso ad apicem fere inclusa.

S.-W.-Kapland: Div. Malmesbury, Umgegend von Hopefield (F. Bachmann n. 1792. — Blühend im Mai 1887).

Die Art fällt durch ihren verhältnismäßig sehr großen Kelch auf, welcher die Blumenkronenröhre fast ganz einschließt. Bei der Fruchtreife vergrößert sich der Kelch noch sehr bedeutend, reisst dabei aber unregelmäßig auf und schließt die Frucht bis fast zur Spitze ein.

27. L. tetrandum Thbg.

Kalahari (Britisch-Betschuanaland): Kokong (Dr. L. Schultze n. 310. — Dezember 1904).

Das vorliegende Exemplar ist 5-zählig, stimmt aber im übrigen so gut mit Miers Abbildung überein, daß ich kein Bedenken trage, es dieser Art zuzurechnen, da 4 und 5-zählige Blüten bei *Lycium* nicht selten selbst an derselben Pflanze wechseln.

28. L. Marlothii U. Damm. n. sp.; frutex rigidus 1 m altus ramis robustis brevibus spinescentibus spinosis cortice pallide ochraceo suberoso spinis aphyllis vel foliatis, foliis carnosis obovatis sessilibus 5—7 mm longis 2—3 mm latis. Flores subsessiles calyce cupulari carnoso 3 mm longo 2 mm diametro 4-dentato, dentibus inaequalibus 1—1,5 mm longis 1—1,5 mm latis, obtusis vel acutis apice marginibus puberulis, corolla albo-coerulea hypocrateriformi tubo cylindrico 5 mm longo intus supra medium minute puberulo limbo expanso 4-lobato lobis ovalibus 2,5 mm longis, 1,5 mm latis, staminibus 4 filamentis inaequalibus 2—4 mm longis supra basin pilosis infra medium corollae tubo adnatis, ovario conico 1,5 mm longo stylo 6 mm longo stigmate capitato.

Groß-Namaqualand: An sandigen Plätzen bei Lüderitzbucht, 10 m ü. M. (R. Marloth n. 4648. — September 1909); Possessionbay (Dr. Schultze n. 19. — Mai 1903).

29. L. natalense U. Damm. n. sp.; frutex dense ramosus ramis spinescentibus, spinis tenuibus foliosis, foliis linearibus basin versus angustatis, apice obtusis, 7—18 mm longis, 1—1,5 latis. Flores lilacini pedicellati pedicello 2 mm longo calyce cupulari 4 mm longo 5-dentato, dentibus triangularibus acutis 1 mm longis corolla infundibuliformi tubo 6 mm longo intus medio minute puberulo, limbo expanso 5-lobo lobis rotundatis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 filamentis subaequilongis 3—4 mm longis, supra basin pilosis corollae tubo medio adnatis, antheris

ovalibus 1 mm longis, ovario conico 1 mm longo stylo 6 mm longo stigmate capitato.

Natal: In »Thorns« am Uvoi River um 1000—1300 m ü. M. (J. M. Wood. — Blühend 13. Apr. 1891).

30. L. colletioides U. Damm. n. sp.; frutex 2 m altus dense ramosus ramulis spinescentibus spinosis, spinis foliosis, foliis linearibus 6—15 mm longis, 1—1,5 mm latis, basin versus attenuatis apice obtusis. Flores solitarii pedicellati pedicello 5 mm longo apicem versus incrassato calyce campanulato 4 mm longo 2 mm diametro 5-dentato dentibus triangularibus acutis 1 mm longis 1 mm latis, corolla infundibuliformi tubo ima basi cylindrico 1 mm diametro apicem versus sensim ampliato fauce 5 mm diametro intus supra basin minute puberulo, limbo suberecto 5-lobato, lobis rotundatis 2 mm longis 2,5 mm latis, staminibus 5 filamentis inaequalibus supra basin pilosis infra medium corollae tubo adnatis, 7—8 mm longis, antheris ovalibus 1 mm longis, ovario globoso, 1,5 mm diametro stylo 12 mm longo stigmate capitato.

Groß-Namaqualand: In der Namib bei Garub, 800 m ü. M., an einem Rinnsale (K. Dinter n. 1055. — Blühend Januar 1910).

Die Zweige sind sehr dicht mit kurzen dünnen in Dornen auslaufenden und mit bald mehr bald minder zahlreichen dünnen dornenbesetzten Zweigen besetzt, so daß sie sich habituell manchen Colletien nähern.

31. L. namaquense U. Damm. n. sp.; frutex 1 m altus ramis tenuibus virgatis spinosis spinis aphyllis vel foliosis tenuibus 10—25 mm longis foliis elongato-spathulatis adjecto petiolo 5—8 mm longo 10—33 mm longis 3—6 mm latis. Flores solitarii pedicellati pedicello 5 mm longo calyce campanulato 5 mm longo 2 mm diametro 5-dentato dentibus 1 mm longis triangularibus acutis, corolla infundibuli-hypocrateriformi, tubo basi cylindrico 1 mm diametro fauce 5 mm diametro 12 mm longo, intus supra basin minute puberulo, limbo expanso 5-lobato lobis rotundatis margine ciliatis rotundatis 3 mm longis 3 mm latis, staminibus 5 filamentis inaequalibus basi pilosis, 12—14 mm longis, antheris ovalibus 2 mm longis ovario conico 2 mm longo stylo 12 mm longo stigmate capitato subbilobo.

Groß-Namaqualand: Rivier vor Witmanhaar, Gr. Khasasberge, um 1200 m ü. M. (Dr. P. Range n. 489. — Blühend März 1908).

32. L. afrum L.

W.-Kapland: Div. Malmesbury, Umgegend von Hopefield (F. Bachmann n. 1250. — September 1885).

33. L. tubulosum Nees.

Central-Kapland: Karroo, in Gebüschen bei Graaff Reinet, um 800 m ü. M. (H. Bolus n. 1327. — April 1890).

34. L. pumilum U. Damm n. sp.; fruticulus bipedalis ramis brevibus spinescentibus spinosis cortice crasso suberoso spinis brevibus foliosis, foliis sessilibus lanceolatis vel elongato-obovatis, acutis, carnosis 3—4 mm longis

1 mm latis. Flores breviter pedicellati pedicellis 1 mm longis, calyce cupulari 3 mm longo 2 mm diametro 5-dentato, dentibus triangularibus acutis margine sparsim ciliatis, 1 mm longis, corolla infundibuliformi tubo basi cylindrico mox ampliato 5 mm longo, basi 1 mm, fauce 4 mm diametro extus parte cylindraceo puberulo intus medio puberulo, limbo expanso 5-lobato, lobis rotundatis 2 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 filamentis aequalibus basi pilosis 4 mm longis antheris ovalibus basi cordatis 1 mm longis ovario subgloboso 1 mm longo stylo 7 mm longo stigmate capitato.

Groß-Namaqualand: Namib in saxosis collibus prope Tschankaib, 700 m ü. M. (R. Marloth n. 4660. — November 1908).

** Calyx pilosus.

35. **L.** glossophyllum U. Damm. n. sp.; frutex 1,5 m altus ramis elongatis sparsim breviter spinosis, spinis aphyllis vel rarius foliosis, plerumque 5—10 mm longis tenuibus, foliis elongatis linguiformibus basin versus angustatis, apice acutis adjecto petiolo 5—20 mm longo 20—50 mm longis 2—4 mm latis. Flores solitarii vel bini pedicellati, pedicello tenui 5 mm longo, calyce cupulari 4 mm longo 5-fido lobis linearibus acutis 2 mm longis, minute puberulo, corolla pallide coerulea infundibuliformi tubo 6 mm longo intus medio minute puberulo limbo 5-lobato lobis oblongis 3 mm longis 2 mm latis margine ciliatis, staminibus 5, filamentis basi pilosis medio corollae tubo adnatis 4 mm longis, antheris ovalibus 1 mm longis, ovario conico 1 mm longo stylo 7 mm longo stigmate capitato.

Kalahari (Britisch-Betschuanaland): Trockene Sandpfanne nördlich der Massaringanivley, von Buschsteppe teilweise bedeckt, aufgelockerter grauer Sand (Seiner II n. 267. — Blühend im Januar 1907).

36. **L.** Dinteri U. Damm. n. sp.; fruticulus spinosissimus sesquipedalis ramis dense ramosis ramulis spinescentibus spinosis spinis acicularibus brevibus plerumque foliosis, foliis sessilibus carnosis obovatis 5—12 mm longis 2—3 mm latis minutissime glanduloso-pubescentibus. Flores subsessiles calyce campanulato dense glanduloso-piloso 8 mm longo 3 mm diametro 5-fido, lobis elongato-triangularibus, 3—4 mm longis 2 mm latis acutis, corolla infundibuli-hypocrateriformi tubo 10 mm longo basi 1 mm fauce 3 mm diametro, intus infra medium dense minute puberulo, limbo expanso 5-lobato lobis oblongis 3 mm longis 2 mm latis, staminibus 5 subaequalibus filamentis basi pilosis 9 mm longis infra medium corollae tubo adnatis antheris ovalibus 1,5 mm longis, ovario subgloboso 1 mm longo, stylo filiformi apicem versus incrassato 13 mm longo stigmate capitato. Bacca calyce valde aucto subinclusa globosa 6 mm diametro.

Groß-Namaqualand (D.-S.-W.-Afr.): Aus, auf Kiesboden, um 1400 m ü. M. (K. Dinter n. 1137. — Blühend und fruchtend im Januar 1910).

37. L. glandulosissimum Schinz.

Groß-Namaqualand (D.-S.-W.-Afr.): Aus (Nachtigal n. 15); Haswater (K. Dinter n. 956).

## Solanum L.

S. monactinanthum U. Damm. n. sp.; herbaceum ramis tenuibus angulatis adscententibus, angulis dentibus brevibus scabris, glabris, prima juventute tantum pilis parvis villosis obsitis. Folia solitaria petiolata lanceolata basi in petiolum ± decurrentia, apice acuta, margine integro, juventute utrinque sparsim pilosa demum subglabra. Inflorescentia extraaxillaris, uniflora flores parvi albi vel lilacini, longe pedicellati, pedicello gracili piloso, calyce cupulari 5-fido, piloso, lobis ovatis; corolla rotata 5-partita, lobis oblongo-lanceolatis acutis, margine ciliato, extus minutissime pilosa; stamina 5 tubo corollae medio inserta filamentis longioribus antheris elongatis paullo apicem versus attenuatis, biporosis, demum rima longitudinali dehiscentibus, ovario oblongo glabro, stylo exserto, infra medium pilis nonnullis tecto, stigmate magno globoso. Bacca calyce valde aucto basi suffulta pisi magni magnitudine, apice granulis lapideis, seminibus sublentiformibus minutissime punctatis.

Krautige Pflanze von 0,5 m Höhe mit dünnen, vielfach verzweigten aufsteigenden, kantigen, in der Jugend mit kleinen, zottigen Haaren besetzten später kahlen Zweigen, welche durch kleine Zähnchen auf den Kanten etwas rauh sind. Die verhältnismäßig langgestielten kleinen Blätter sind lanzettlich oder eiförmig-lanzettlich, ganzrandig, am Grunde zu dem Blattstiel mehr oder weniger herablaufend, vorn spitz, in der Jugend beiderseits zerstreut behaart, später fast kahl. Der Blattstiel ist 7—15 mm lang, die Blattfläche 2—4 cm lang, 7—15 mm breit. Der Blütenstand steht extraaxillär und ist gestielt. Der Stiel ist 5—12 mm lang, behaart. Der ganze Blütenstand besteht nur aus einer einzigen Blume, welche 8—10 mm lang gestielt ist. Ihr Blütenstiel ist ebenfalls behaart. Der tief becherförmige Kelch hat 3 mm Durchmesser, ist tief 5-lappig, außen behaart. Die 1,5 mm langen, 1,0 mm breiten Zipfel sind eiförmig, vorn abgerundet. Die weiße oder lila Blumenkrone ist radförmig, 5-teilig und hat 5 mm lange, 3 mm breite, länglich-lanzettliche, spitze Zipfel, welche am Rande gewimpert und außen sehr fein behaart sind. Die 5 Staubblätter sind der Mitte der Blumenkronenröhre eingefügt; ihr Filament ist 1,5 mm, ihr Staubbeutel 3 mm lang; letzterer öffnet sich erst mit zwei Poren, reißt dann aber später mit zwei Längsrissen auf. Das ovale Ovar ist 1,5 mm lang, kahl, der 5 mm lange Griffel trägt unterhalb der Mitte einige Haare und oben eine knopfförmige Narbe. Während der Reife der Frucht verlängert sich der Blutenstiel bis zu 15 mm, der Kelch mit seinen Lappen vergrößert sich stark, so daß er bis zu 10 mm Durchmesser erlangt. Die Beere hat die Größe einer großen Erbse und enthält außer den fast linsenförmigen 1,5 mm breiten Samen an der Spitze einige kleinere steinige Körnchen.

Galla-Hochland: Arussi-Galla, Jidah: Auf Ackerland der Hochebene, 2600 m ü. M. (Ellenbeck n. 1452. — Blühend und fruchtend im Juli 1900).

Diese in die Gruppe Morella gehörige Art fällt zunächst durch ihre verhältnismäßig kleinen Blätter, vor allem aber durch den einblütigen Blütenstand und die verhältnismäßig großen Kelchlappen auf. Auf den ersten Blick sieht es aus, als ob die Blüten einzeln ständen. Man kann aber stets die Ansatzstelle des Blütenstieles deutlich erkennen. An den Fruchtstielen fällt die Articulation noch mehr in die Augen.

**S. bansoense** U. Damm. n. sp.; frutex scandens ramis teretibus glabris, ramis novellis leviter alatis aculeolis minutis scabris, prima juventute pilis villosis minutissimis obsitis. Folia solitaria petiolata ovalia, basi plerumque cuneato-attenuata apice acuta vel acuminata, margine integro, utrinque glabra. Inflorescentia terminalis pedunculata racemosa basi interdum simpliciter ramosa ramis brevibus, pedunculo, ramis pedicellisque pilis villosis ferrugineis minutissimis tectis. Calyx cupularis breviter 5-dentatus minute pilosus, dentibus subulatis. Corolla 5-partita, lobis linearibus obtusis subtus dense pilosis. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongato-oblongis, marginibus interioribus pilosis. Ovarium globosum glabrum stylo exserto glabro stigmate punctiformi.

Schlingstrauch mit runden, kahlen Zweigen, welche in der Jugend ganz schwach geflügelt und durch krautige, sehr kleine Stacheln rauh, in der ersten Jugend mit sehr kleinen rostfarbenen Zotthaaren besetzt sind. Blätter einzelnstehend, hellgrün, dünn langgestielt, oval, am Grunde meist keilförmig verschmälert, an der Spitze spitz oder zugespitzt, ganzrandig, beiderseits kahl; Blattstiel ca. 1,5 cm lang, Blattfläche 5—6 cm lang, 2,5—3 cm breit. Blütenstand endständig, gestielt, traubig, am Grunde bisweilen einfach verzweigt mit 5 mm langen Zweigen. Der ganze Blütenstand ist etwa 5,5—6 cm lang, wovon etwa 2 cm auf die mit sehr kleinen rostfarbigen Zotten besetzten Stiele entfallen. Die Zweige und die Blütenstiele sind ebenfalls mit solchen Zotten besetzt. Die 7 mm langen Blütenstiele sind nach oben hin allmählich stark verdickt. Der breit becherförmige Kelch hat 3 mm Durchmesser, ist außen fein behaart und mit 5 pfriemenförmigen 0,5 mm langen Zähnchen versehen. Die 14 mm große graublaufarbene Blumenkrone ist 5-teilig, ihre linealen Zipfel sind 6,5 mm lang, 1 mm breit, außen dicht fein behaart. Die 5 Staubblätter sind dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt. Die Filamente sind kaum 0,5 mm lang, die länglichen, 3 mm langen Staubbeutel sind an den Innenrändern behaart. Der kugelige Fruchtknoten ist kahl, 1,5 mm hoch, der kahle Griffel 5,5 mm lang, vorn hakenförmig gekrümmt und trägt eine punktförmige Narbe.

O.-Kamerun: Bansso-Gebirge 1700 m ü. M., in einem Kolawäldchen (C. Ledermann n. 5778. — Blühend im Oktober 1909).

**S. aculeolatum** U. Damm. n. sp.; herba ramis erectis tenuibus valde medullosis, prima juventute pilis stellatis detergibilibus, mox evanescentibus obsitis, aculeolis parvis compressis triangularibus sparsim tectis. Folia solitaria petiolata mediocria ovata, utrinque minutissime sparsim pilosa. Inflorescentia pedunculata, subumbellata, extraaxillaris, pedunculo glabro. Flores pedicellati, pedicellis glabris, calyce 5-partito, lobis triangularibus, corolla 5-fida, lobis linearibus recurvis, staminibus 5 filamentis parvis, antheris elongatis porosis, ovario conico glabro, stylo recto glabro, stigmate?; bacca (immatura) pisi magnitudine.

Krautige Pflanze mit dünnen, 3 mm dicken markreichen Stengeln, welche in der frühesten Jugend mit einem abwischbaren Sternhaarfilze besetzt sind, der aber bald verschwindet. Außerdem tragen die Stengel ziemlich viele, seitlich zusammengedrückte, dreieckige Stacheln von etwa 0,5 mm Größe. Die gestielten Blätter, deren Blattstiel etwa 1 cm lang ist, sind im Umrisse eiförmig zugespitzt; ihre derbe Blattfläche ist 4—4,5 cm lang, an der breitesten Stelle 2—2,5 cm breit, auf beiden Seiten sehr fein zerstreut behaart. Die Blätter stehen in gegenseitigen Abständen von etwa 1,5—2 cm einzeln an den Stengeln. Die gestielten Blütenstände befinden sich am oberen Teile der Stengel,

extraaxillär. Ihr gemeinsamer, kahler Stiel ist 1 cm lang. Die 6 mm lang gestielten Blüten stehen dicht gedrängt, so daß sie eine Dolde zu bilden scheinen. Der fein behaarte Kelch ist tief 5-teilig, die dreieckigen Kelchzipfel sind 3 mm lang, 1 mm breit. Die Blumenkrone ist tief 5-spaltig, ihre linealen 6 mm langen, 2 mm breiten, vorn spitzen Zipfel sind zurückgerollt und auf der Außenseite dicht filzig behaart. Die 1,5 mm langen Filamente sind dem Grunde der Blumenkrone eingefügt und tragen 3,5 mm lange 1 mm breite Antheren. Der Fruchtknoten und der Griffel sind kahl; letzterer ragt über die Antheren hinaus. Die Beere sitzt auf etwas verlängertem, nach oben hin verdicktem Stiele und wird von dem etwas vergrößerten Kelche gestützt. Die vorliegenden, nicht ganz reifen Früchte haben etwa 5 mm Durchmesser.

Der Blütenstand ist nicht immer eine einfachdoldige Cyme. Es kommt auch vor, daß er einmal gegabelt ist und daß jeder der kurzen Äste eine doldige Cyme trägt.

Eine recht seltene Mißbildung, Petalodie des Connektivs konnte ich an einer Anthere feststellen. Diese Anthere fiel dadurch auf, daß sie auf dem Rücken ein die Antherenfächer etwas überragendes petaloides Anhängsel trug, welches auf der der Anthere zugewendeten Seite in derselben Weise filzig behaart ist, wie die Petalen auf der Außenseite.

Massai-Hochland: Escarpment, in Lichtungen, 2500 m ü. M. (F. Thomas. — Blühend im Februar 1903).

S. spathotrichum U. Damm. n. sp.; frutex ramis tenuibus flexuosis armatis, juventute dense stellato-tomentosis aculeis parvis rectis vel leviter recurvis. Folia solitaria petiolata ambitu lanceolata repando-dentata, subtus pallidiora, utrinque dense stellato-pilosa. Cymae extraaxillares breviter pedunculatae pauciflorae, pedunculis stellato-tomentosis. Flores pedicellati, pedicellis stellato-tomentosis, calyce cupulari 5-dentato, dentibus brevibus triangularibus, corolla rotata 5-fida, lobis basi plicatis, linearibus, extus stellato-tomentosis, intus nervo medio stellato-piloso, recurvis, staminibus 5 tubo corollae basi insertis, filamentis brevibus glabris, antheris elongatis, apicem versus sensim attenuatis, ovario conico stellato-piloso, stylo recto staminibus paullo longiore, usque ad apicem fere stellato-piloso, stigmate brevi. Bacca?

Ein dünnzweigiger Strauch, dessen etwa 3 mm dicke Zweige stark hin und her gebogen, in der Jugend dicht mit einem rostfarbenen feinen Sternhaarfilze bekleidet sind und mit 2—3 mm langen, geraden oder leicht zurückgekrümmten Stacheln besetzt sind. Diese bestehen aus einer seitlich zusammengedrückten 2 mm langen niedrigen Basis, die plötzlich in den sehr dünnen Stachel verlängert ist. Die im Umrisse lanzettlichen, gestielten Blätter, deren 1—1 $^1/_2$ cm langer Blattstiel sternhaarigfilzig ist, haben einen ausgeschweift gezähnten Rand mit jederseits 2—3 Zähnen, sind spitz, unterseits heller als auf der Oberseite, auf beiden Seiten ziemlich dicht mit kleinen Sternhaaren besetzt; die Sternhaare sind dadurch ausgezeichnet, daß sehr häufig ein Strahl mehrmals länger als die übrigen Strahlen ist. Gewöhnlich bestehen die Sternhaare aus einer mehr oder minder kugeligen Basis, welche an ihrer Spitze einen Kranz gleichlanger Strahlen trägt und in einem sehr langen, rechtwinkelig zu den Seitenstrahlen stehenden Mittelstrahl verlängert ist. Ganz vereinzelt findet man auf der Blattfläche auch einzelne sehr kleine Stacheln. Die Blattfläche ist 6,5—10,5 cm lang und 2,5—5 cm breit. Der extraaxilläre armblütige Blütenstand ist kurz gestielt, der Stiel sternhaarig-filzig. Die 7 mm langen Blütenstiele sind sternhaarig-filzig, ebenso der becherförmige 5-zähnige Kelch, welcher 3 mm lang ist und kurze dreieckige Zähne hat. Die radförmige Blumen-

‹rone hat fünf lineale 5 mm lange, 1,5 mm breite spitze Zipfel, welche am Grunde ›efaltet sind, auf der Rückseite ganz, auf der Oberseite auf dem Mittelnerv mit Stern- ıaaren besetzt sind. Die 5 nahe dem Grunde der Blumenkrone eingefügten Staubblätter ıaben ein kurzes Filament und eine leicht einwärts gekrümmte, nach oben etwas dünner verdende, 4 mm lange Anthere. Der kugelförmige Fruchtknoten und der 5 mm lange Griffel sind mit Sternhaaren besetzt. Der Griffel ragt nur wenig über die Antheren ıeraus und ist nur an diesem hervorragenden Stück kahl. Die Narbe ist klein.

Nyassaland (D.-O.-Afr.): Uhehe: Utschungwe-Berge, 1600 m ü. M. Frau Hauptmann Prince).

S. batangense U. Damm. n. sp.: herbaceum, inerme, ramis teretibus ›ilis stellatis minutis adpressis dense obsitis. Folia petiolata discoloria, soli- aria vel geminata, ambitu ovato-lanceolata, apice acuta, basi subrotundata, nterdum leviter inaequalia, margine plerumque irregulariter repanda, supra lense minutissime stellato-pilosa scabriuscula, subtus stellato-tomentosa cabra. Inflorescentia extraaxillaris pauciflora subsessilis pedunculo sub- ıullo rarius 2—3 mm longo, pedicellis 6—7 mm longis, dense pilis stel- atis minutissimis obsitis, calyce cupulari 3 mm diametro breviter 5-dentato tellato-piloso, dentibus brevibus triangularibus, corolla rotata, plicata, ›-partita lobis linearibus extus dense stellato-pilosis, plicis marginibusque nembranaceis glabris, staminibus 5 filamentis brevibus basi corollae tubo nsertis, antheris late linearibus, superiore quarta parte leviter angustatis, ›vario conico apice stellato-piloso, stylo exserto maxima parte stellato-piloso, tigmate punctiformi; bacca calyce aucto aurantiaca ca. 1 cm diametro.

Krautige stachellose Pflanze, deren Zweige in der Jugend dicht mit sehr kleinen, ınliegenden Sternhaaren besetzt sind. Die 6—12 mm lang gestielten Blätter stehen einzeln ›der zu zweien zusammen, sind im Umrisse eiförmig-lanzettlich, vorn spitz, am Grunde ast abgerundet, bisweilen etwas ungleich, am Rande meist unregelmäßig ausgeschweift, ıuf der dunkleren Oberseite durch dichtstehende, aber sich gegenseitig nicht berührende ehr kleine Sternhaare etwas rauh, auf der helleren Unterseite durch sich gegenseitig iberdeckende sehr kleine Sternhaare rauh; ihre Blattfläche ist 4,5—9,5 cm lang, ?,5—4,2 cm breit. Die extraaxillaren, armblütigen Cymen sind fast sitzend, seltener nit einem 2—3 mm langen filzigen, sternhaarigen Stiele versehen. Die 6—7 mm lang estielten Blüten stehen so dicht, daß der Blütenstand doldig erscheint. Der becher- örmige 3 mm große Kelch ist außen ebenso wie die Blütenstiele dicht sternhaarigfilzig, ‹urz 5-zähnig, die Zähne sind dreieckig. Die kleine Blumenkrone ist radförmig, 5-teilig, efaltet und hat lineale 5 mm lange, 1,5 mm breite. auf der Rückseite sternhaarige Zipfel, deren Falten und Ränder dünnhäutig und kahl sind. Die 5 dem Grunde der Blumenkrone eingefügten Staubblätter haben 0,5 mm lange Filamente und 3 mm lange ineale, im oberen Viertel etwas verschmälerte Antheren. Der kegelförmige Frucht- ‹noten ist oben sternhaarig, ebenso der 5 mm lange Griffel, welcher etwas über die Staubbeutel hervorragt und hier kahl ist. Die Narbe ist punktförmig. Die Beere, welche on dem etwas vergrößerten Kelche gestützt wird, hat trocken einen Durchmesser von 1 cm und ist orangefarben.

Süd-Kamerun: Groß-Batanga: Häufiges Unkraut an Wegen und auf wüsten Plätzen (M. Dinklage n. 906. — Blühend und fruchtend im Ok- tober 1890).

S. Bussei U. Damm. n. sp.; herba subinermis ad 60 cm alta ramis tenuibus juventute dense minutissime pilis stellatis obsitis, hic inde aculeo parvo recto armatis. Foliis solitariis petiolatis, ambitu lanceolatis, apice acutis, basin versus attenuatis, margine plus minus repandis, discoloribus supra pilis stellatis ferrugineis minutissimis densissimis scabris, subtus pilis stellatis albidis tomentosis nervis valde prominentibus. Inflorescentia extra-axillaris breviter pedunculata pauciflora pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis, calyce cupulari 5-partito stellato-piloso lobis lineari-triangularibus, corolla magna alba rotata plicata 5-lobata, lobis triangularibus acutis, extus stria lata stellato-pilosa, intus nervo medio stellato piloso staminibus 5 filamentis brevibus fauci corollae insertis antheris linearibus apicem versus leviter angustatis, ovario subgloboso apice stellato-piloso, stylo tertia parte inferiore stellato-piloso, stigmate parvo. Bacca?

Diese bis 60 cm hohe Staude hat dünne, 2—2,5 mm starke Zweige, welche in der Jugend dicht mit sehr kleinen Sternhaaren besetzt sind und ganz zerstreut einzelne kleine kaum 1 mm lange, seitlich zusammengedrückte gerade Stacheln tragen. Die Internodien sind nur kurz, 1—1,5 cm lang. Die gestielten Blätter stehen einzeln. Die 6—8 mm langen Blattstiele sind filzig mit Sternhaaren besetzt. Die lanzettliche Blattfläche ist 4,5—6 cm lang, 1,5—2,5 cm breit, vorn spitz, am Grunde allmählich verschmälert, am Rande unregelmäßig leicht ausgeschweift, etwas wellig, oberseits durch sehr dicht stehende, rostfarbene Sternhärchen rauh, unterseits durch weißliche Sternhaare wollig-filzig, hier auch mit sehr stark vorspringenden Blattnerven versehen. Der armblütige Blütenstand ist sehr kurz gestielt, der gemeinsame Stiel von 2 mm Länge, wie die 7 mm langen Blütenstiele sind mit einem aus rostfarbigen sehr kleinen Sternhaaren bestehenden Filze dicht bekleidet. Der becherförmige Kelch hat 6 mm Durchmesser, 5 mm lange, am Grunde 2 mm breite lineal-dreieckige Zipfel und ist außen rostbraun sternhaarig-filzig. Die radförmige, 3 cm große weiße Blumenkrone ist gefaltet, die fünf spitzen, dreieckigen Lappen sind durch breite, kahle, häutige Stücke mit einander verbunden. Sie sind auf der Rückseite sternhaarig-filzig, innen längs des starken Mittelnervs mit einer Reihe Sternhaare besetzt. Die fünf Staubblätter sind dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt; ihre Filamente sind kaum 1 mm lang, ihre linealen, nach oben allmählich verschmälerten Antheren 8 mm lang, am Grunde 2 mm breit. In der untersten Blüte ist das Ovar fast kugelig, oben sternhaarig, der 15 mm lange Griffel am unteren Drittel ebenfalls sternhaarig; der über die Antheren hervorragende Teil ist hakenförmig gekrümmt, etwas verdickt und trägt an der Spitze die Narbe; bei den übrigen Blüten des Blütenstandes ist der Fruchtknoten walzenförmig, der Griffel nur 3 mm lang und in der unteren Hälfte sternhaarig-filzig.

Mossambikküste: Bez. Kilwa: Pori bei Kwa-Matumola, lichte Stelle am Rande einer Mtama-Schamba (W. Busse n. 504. — Blühend im Dezember 1900). Einheimischer Name: »ipira«.

S. diplocincinnum U. Damm. n. sp.; frutex 2 m altus ramis tenuibus subinermibus, junioribus pilis minutissimis tomentosis, foliis solitariis petiolatis discoloribus lanceolatis obtusis margine integro, supra pilis stellatis minutissimis sparsis tectis, subtus pilis stellatis albis subtomentosis. Inflorescentia extraaxillaris pedunculata ramosa, pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis, calyce cupulari breviter 4-dentato, dentibus mucronatis, stellato-tomentoso, corolla 4-fida lobis linearibus extus stellato-tomentosis,

staminibus 4 filamento brevi anthera elongato-ovata, ovario globoso glabro, stylo exserto glabro stigmate bilobato. Bacca?

Strauch von 2 m Höhe mit dünnen, grauen Zweigen von 2,5—3 mm Dicke, welche in der Jugend, so lange sie noch krautig sind, mit rostfarbenen kleinen Sternhaaren filzig bekleidet sind und ganz vereinzelt einen 2 mm langen Stachel tragen, der aus breiter, ovaler Basis sich plötzlich zu einem geraden, runden, pfriemenförmigen, sehr festen Stachel verjüngt. Die einzeln stehenden gestielten Blätter sind im Umrisse lanzettlich, vorn abgerundet, ganzrandig, unterseits heller, auf der Oberseite mit sehr kleinen Sternhaaren, die sich gegenseitig nicht berühren, ziemlich dicht bedeckt, auf der Unterseite dicht fein sternhaarig-filzig; der Blattstiel, welcher dicht sternhaarig ist, ist 5—10 mm lang, die Blattfläche 3—4,5 cm lang, 1,2—2 cm breit. Der extraaxillare Blütenstand ist doppelt gabelig verzweigt, der gemeinsame Stiel, wie die Äste und die 6 mm langen Blütenstiele sind sternhaarig-filzig. Der sternhaarig-filzige Kelch ist becherförmig, 4 mm im Durchmesser und kurz 4-zähnig; die Zähne sind abgerundet kurz zugespitzt. Die radförmige Blumenkrone ist 4-spaltig, die linealen, nach oben etwas verschmälerten 6 mm langen, 1,5 mm breiten Zipfel sind außen fein sternhaarig-filzig. Die 4 nahe dem Grunde der Blumenkrone eingefügten Staubblätter haben ein 1 mm langes, breites Filament und eine länglich eiförmige, 6 mm lange Anthere. Das kahle kugelige Ovar ist 1 mm lang, der kahle Griffel 8 mm lang, die Narbe ist zweilappig. Eine Frucht fehlt dem vorliegenden Exemplare.

Massai-Tiefland: Busch- und Baumsteppe bei Voi, gegen die Buruberge, etwa 500—400 m ü. M. (A. Engler n. 1971. — Blühend 26. Okt. 1902).

S. Dinklagei U. Damm n. sp.; herbaceum ramis teretibus inermibus juventute minute stellato-tomentosis demum glabris violaceis valde medullosis. Folia solitaria vel geminata, petiolata, ambitu ovata, discoloria, basi subrotundata, nonnumquam inaequalia, apice acuta, margine irregulariter repando-lobato, supra pilis minutissimis stellatis densiuscule tecta, subtus cinerea nervis valde prominentibus, dense stellato-tomentosa. Inflorescentia extraaxillaris breviter pedunculata, pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis, pseudo-racemosa, calyce cupulari, 5-dentato, dentibus elongato-triangularibus, extus stellato-tomentoso, corolla rotata, plicata, 5-partita, extus stellato-tomentosa, plicis membranaceis glabris, staminibus 5 fauci corollae insertis filamento brevi lato, anthera elongato-ovata, ovario globoso glabro stylo maxima parte stellato-piloso stigmate parvo. Bacca globosa immatura pisi magnitudine.

Krautige, stachellose Pflanze mit stielrunden, in der Jugend sternhaarig-filzigen, später kahlen, violettrindigen, sehr markreichen Zweigen. Blätter einzeln oder zu zweien, gestielt, im Umrisse eiförmig, zweifarbig, am Grunde abgerundet, bisweilen ungleich, vorn spitz, Rand unregelmäßig ausgeschweift gelappt, oberseits ziemlich dicht mit sehr kleinen Sternhaaren besetzt, unterseits graubraun, mit stark hervortretenden Nerven, dicht fein sternhaarig-filzig. Blattstiel 7—12 mm lang sternhaarig-filzig, Blattfläche 6—10 cm lang, 3—6 cm breit. Lappen auf jeder Seite meist 2. Blütenstand extraaxillär, am oberen Drittel des Internodiums, kurzgestielt, scheintraubig, etwa 2,5 cm lang, mit sternhaarig filziger Achse und ebensolchen Blütenstielen. Letztere sind 3 mm lang, verlängern sich aber bei der Fruchtreife bis zu 7 mm. Der becherförmige Kelch ist 5-zähnig, 4 mm im Durchmesser, außen sternhaarig-filzig; seine Zähne sind länglich

dreieckig 2 mm lang, 1,5 mm breit. Die radförmige Blumenkrone ist gefaltet, 5-teilig, außen bis auf die häutigen Falten fein sternhaarig-filzig, innen auf den Mittelrippen der Lappen sehr fein sternhaarig; die Krone hat 12 mm Durchmesser. Die Lappen sind 3 mm lang, 2 mm breit. Die dem Schlunde der Blumenkrone eingefügten 5 Staubblätter haben 0,5 mm lange, breite Filamente und 3 mm lange länglich-eiförmige Staubbeutel. Der kugelige kahle Fruchtknoten ist 1,5 mm dick, der 4,5 mm lange Griffel ist fast bis zur Spitze dicht mit Sternhaaren besetzt. Die Beere wird von dem etwas nachgewachsenen Kelche gestützt. Die vorliegenden unreifen Beeren haben etwa Erbsengröße.

Süd-Kamerun: Kribi, auf gerodetem Terrain (M. Dinklage n. 630. — Blühend 20. März 1890).

S. Poggei U. Damm. n. sp.; herbaceum ramis inermibus juventute stellato-tomentosis. Folia petiolata, solitaria, discoloria, ambitu ovalia basi obliqua, apice acuta, margine repando-lobato, lobis triangularibus utrinque 2, supra minutissime stellato-pilosa, subtus nervis prominentibus, stellato-tomentosiusculis. Cyma extraaxillaris subsessilis subumbellata pauciflora pedicellis brevibus stellato-tomentosis. Flores parvi calyce cupulari 5-partito stellato-tomentoso lobis elongato-triangularibus; corolla alba, rotata, plicata, 5-lobata, lobis extus stellato-tomentosis, intus nervo medio stellato-pilosis plicis membranaceis glabris, staminibus 5 fauci corollae insertis filamentis brevibus, antheris elongato-ovatis, ovario globoso glabro, stylo crasso exserto usque ad apicem fere stellato-piloso, stigmate punctato. Bacca calyce aucto globosa flava, seminibus reniformibus minute punctatis.

Krautige Pflanze mit stachellosen, in der Jugend sternhaarig-filzigen Zweigen. Blätter gestielt, einzelnstehend, zweifarbig, im Umrisse eiförmig, am Grunde schief, vorn spitz, am Rande ausgeschweift-lappig mit beiderseits je zwei dreieckigen großen Lappen, oberseits sehr fein sternhaarig, unterseits mit vorspringenden Nerven, sternhaarig-filzig. Blattstiel 1—2 cm lang sternhaarig, Blattfläche 9—10 cm lang, 5—7 cm breit, Lappen 2—2,5 cm breit, 1—1,5 cm lang. Blütenstand extraaxillär, fast sitzend, scheindoldig, wenig-blütig, mit kurzgestielten Blüten. Blütenstiele 6—7 mm lang, sternhaarig-filzig. Kelch becherförmig 5-teilig, sternhaarig-filzig, mit länglich-dreieckigen, spitzen Lappen von 2,5 mm Länge und 1 mm Breite. Blumenkrone klein, weiß, 8 mm im Durchmesser, radförmig, etwas gefaltet, 5-lappig; die 2,5 mm langen 1,5 mm breiten dreieckig-spitzen Lappen sind außen sternhaarig-filzig, innen auf dem Mittelnerv mit Sternhaaren besetzt. Die 5 Staubblätter sind dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, haben 0,5 lange flache Filamente und fast 4 mm lange länglich eiförmige Staubbeutel. Das kugelige Ovar ist kahl, 2 mm im Durchmesser. Der dicke Griffel ist 4,5 mm lang bis fast zur Spitze dicht mit Sternhaaren besetzt. Die Narbe ist klein, punktförmig. Bei der Reife der Frucht wächst der Fruchtstiel bis zu 3 cm Länge, der Kelch bis zu 12 mm Durchmesser aus. Die kugelige gelbe Beere hat reichlich 2 cm Durchmesser. Die nierenförmigen flachen Samen haben 3 mm Breite; ihre Schale ist feingrubig punktiert.

Lunda-Kassai (Buschulanggebiet): Lufubu (Pogge n. 1156. — Blühend und fruchtend im April). Einheimischer Name: »Ngilo«. — Der Samenmantel und die Blätter werden gegessen.

S. Conraui U. Damm. n. sp.; fruticosum? inerme? Rami teretes tomento albido e pilis stellatis minutissimis formato dense tecti. Folia discoloria petiolata ambitu ovata pinnatifida lobis lobatis, supra glabra subtus albo-tomentosa nervis prominentibus. Inflorescentia extraaxillaris pseudo-

.cemosa pedunculo pedicellisque albo-tomentosis. Calyx cupularis 5-dentus, dentibus rotundatis mucronatis. Corolla rotata breviter plicata 5-fida, bis elongato-triangularibus extus stellato-tomentosis, intus dimidio superiore ellato-pilosis. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris ongato-ovatis leviter incurvis, ovario conico apice stellato-tomentoso stylo evi glabro, stigmate punctiformi. Bacca?

Stachelloser Strauch? Zweige rund mit einem grauweißen, sehr dichten dünnen lze überzogen, der aus sehr kleinen weißen Sternhaaren gebildet ist. Die 2,5—5 cm seinander stehenden Blätter sind im Umrisse eiförmig unregelmäßig fiederspaltig. Die iden unteren Lappenpaare sind wesentlich kürzer als die beiden folgenden, welche rerseits wieder grob gelappt sind. Diesem folgen dann noch ein bis zwei Paare kurze ppen. Auf der Oberseite sind die Blätter kahl, unterseits ganz dicht kurz sternhaarig ißfilzig. Die Nerven springen auf der Unterseite stark hervor. Der Blattstiel ist wa 2 cm lang, dünn, die Blattfläche 13—16 cm lang, 10—13 cm breit. Der traubenmige Blütenstand, welcher etwa 5 cm lang ist, steht extraaxillär. Die gestielten iten haben einen becherförmigen Kelch von 5 mm Durchmesser, der außen sternarig filzig ist und 5 abgerundete kurze Zähne mit kurzaufgesetzter Spitze hat. Die ımenkrone ist radförmig, tief 5-spaltig, nur wenig gefaltet, 2 cm im Durchmesser. e lang-dreieckigen Zipfel sind außen sternhaarig-filzig, innen auf der oberen Hälfte rnhaarig, 8 mm lang, 4 mm breit. Die 5 dem Schlunde der Blumenkrone eingefügten ıubblätter haben flache, 1 mm lange Filamente und länglich-eiförmige, etwas nach ıen gekrümmte Staubbeutel von 6 mm Länge. Der kugelförmige Fruchtknoten ist an ner Spitze sternhaarig-filzig, der Griffel 2 mm lang, kahl. Die Narbe ist punktförmig.

Ost-Kamerun (Conrau n. 255).

Die Pflanze erinnert in der Belaubung etwas an *S. aculeastrum* Dun., von der sie h aber ohne weiteres durch ihre Wehrlosigkeit unterscheidet.

S. muansense U. Damm. n. sp.; frutex ramis teretibus armatis juvente pilis stellatis tomentosis detergibilibus, aculeis basi ovali magna, comessis, rectis. Folia discoloria solitaria petiolata, lanceolata vel ovatoıceolata basi cuneata apice acuta margine integro vel leviter repando, pra sparsim stellato-pilosa demum glabra, subtus stellato-tomentosa, nervis ominentibus. Cyma extraaxillaris iterum ramosa corymboidea pedunculo dicellisque stellato-tomentosis. Flores parvi calyce cupulari 5-dentato, ntibus triangularibus, stellato-tomentoso, corolla 5-partita, lobis linearibus tus stellato-tomentosis, reflexis, staminibus 5 fauci corollae insertis filantis brevibus antheris elongatis, ovario globoso glabro, stylo recto exto stigmate punctiformi. Bacca globosa pisi magnitudine seminibus renimibus testa minutissime punctata.

Stacheliger Strauch mit runden, in der Jugend sternhaarig-filzigen Zweigen, welche s ter kahl werden. Der Filz ist leicht abwischbar. Die bis 6 mm langen seitlich zus ımengedrückten Stacheln haben eine große ovale Basis von 5 mm Länge und 2,5 mm B ite. Die gestielten Blätter stehen einzeln, sind lanzettlich oder eiförmig-lanzettlich, a Grunde keilförmig, vorn spitz, am Rande höchstens leicht ausgeschweift, sonst g zrandig, oberseits zerstreut-sternhaarig, schließlich kahl, unterseits graugrün sternh rig-filzig. Die Nerven treten auf der Blattunterseite stark hervor. Der sternhaarigfi ge Blattstiel ist 1,5—3 cm lang. Die Blattfläche ist 7—9,5 cm lang, 2,5—4 cm breit. D extraaxilläre, 4 cm lang gestielte Blütenstand bildet eine wiederholt verzweigte cym-

öse Trugdolde, dessen Stiel und Zweige, sowie Blütenstiele sternhaarig-filzig sind. Der becherförmige Kelch ist außen sternhaarig-filzig, 3 mm im Durchmesser, 5-zähnig, die dreieckigen, spitzen Zähne sind 1 mm lang. Die radförmige Blumenkrone ist 5-teilig und hat lineale, 5 mm lange, 1,5 mm breite, außen sternhaarig-filzige, stark zurückgebogene Zipfel. Die 5 dem Schlunde der Blumenkrone eingefügten Staubblätter haben flache, 1 mm lange Staubfäden und fast 4 mm lange, nach oben nur wenig verjüngte Staubbeutel. Das kugelige Ovar ist 1 mm im Durchmesser, kahl, der 5 mm lange Griffel ist kahl und trägt eine punktförmige Narbe. Die kugelige Beere hat Erbsengröße, die Samen sind nierenförmig, flach, 2 mm hoch, 3 mm breit und sehr fein grubig punktiert.

Zentralafr. Seengebiet: Muansa (Stuhlmann n. 4504. — Blühend im Mai 1892).

Die Pflanze hat einige Ähnlichkeit mit *Solanum Renschii* Vatke, von dem sie sich aber durch die derbere Textur der Blätter, die Behaarung und den Blütenstand sofort unterscheidet.

S. Rangei U. Damm. n. sp.; herbaceum 30—50 cm altum, ramis teretibus armatis stellato-tomentosis, aculeis tenuibus, leviter compressis, rectis vel paullo recurvatis. Folia solitaria petiolata, utrinque stellato-tomentosa lanceolata, acuta margine integro vel repando, hic inde petiolo et nervo medio subtus aculeis parvis armatis. Inflorescentia extraaxillaris pauciflora pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis, pedicellis longis, hic inde aculeis parvis armatis. Calyx cupularis 5-fidus stellato-tomentosus lobis lanceolatis acuminatis, corolla violacea, plicata, 5-fida, lobis lanceolatis striatis striis extus stellato-tomentosis. Stamina 5, fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis leviter incurvis. Ovarium oblongum superiore parte dense stellato-pilosum, stylo exserto subglabro, stigmate globoso.

Krautige Pflanze von 30—50 cm Höhe mit runden, stacheligen hellrostfarbigen sternhaarig-filzigen Zweigen. Stacheln etwas zusammengedrückt, 3—5 mm lang, dünn gerade oder schwach zurückgekrümmt. Blätter einzelnstehend, gestielt, beiderseits sternhaarig-filzig, lanzettlich, spitz, am Rande schwach ausgeschweift oder ganzrandig, wellig bisweilen am Blattstiele und auf der Unterseite am Mittelnerven mit einzelnen kleinen Stacheln besetzt; Blattstiel 8—12 mm lang, Blattfläche 2,5—4 cm lang, 12—17 mm breit Blütenstand extraaxillär armblütig (4—6), unverzweigt, traubig, etwa 4 cm groß; Stiel und Blütenstiele sternhaarig-filzig, bisweilen mit einzelnen kleinen Stacheln besetzt Blütenstiel 10 mm lang; Kelch becherförmig, 8 mm lang, 5-spaltig mit lanzettlichen lang zugespitzten Lappen, außen sternhaarig-filzig, bisweilen mit einem oder einigen kleinen Stacheln. Blumenkrone violett, gefaltet, 5-spaltig, mit lanzettlichen, spitzen Lappen, welche auf der Rückseite mit einem sternhaarig-filzigen Streifen versehen sind Blütendurchmesser etwa 2,5 cm; Lappen 8 mm lang, 4 mm breit. Die 5 Staubblätter sind dem Schlunde der Blumenkrone inseriert, ihre Filamente sind 2 mm lang, ihre etwas einwärtsgekrümmten Antheren 5 mm lang. Das ovale Ovar ist in der oberen Hälfte dichtfilzig mit Sternhaaren besetzt, 2 mm lang; der 10 mm lange, etwas gekrümmte Griffel trägt nahe dem Grunde einige Sternhaare; die Narbe ist kugelig.

Groß-Namaqualand: Felsen v. Schakalskuppe, 1620 m (Dr. Range n. 110. — Blühend im Oktober 1900).

S. tenuiramosum U. Damm. n. sp.; frutex 3 m altus ramis teretibus tenuibus, juventute stellato-tomentosis demum glabris cortice violaceo, armatis, aculeis sparsis rectis basi ovali, ceterum subteretibus. Folia solitaria

petiolata ovalia, ovata vel ovato-lanceolata apice obtusa, margine integro. Inflorescentia in ramis brevibus terminalis pauciflora racemosa, pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis, calyce cupulari 4-fido, lobis ovatis acutis, extus stellato-tomentoso, corolla rotata leviter plicata, 4-partita, lobis elongato-triangularibus, acutis, extus stellato-tomentosis intus nervo medio pilis stellatis sparsim tectis, staminibus 4 fauci corollae insertis filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus attenuatis, ovario oblongo glabro, stylo exserto glabro stigmate subgloboso. Bacca globosa rubra.

Busch von 3 m Höhe mit 1,5—2 mm dicken, in der Jugend sternhaarig-filzigen, später kahlen, violettrindigen Zweigen, welche mit einzelnen 3—4 mm langen, geraden, fast stielrunden Stacheln besetzt sind, deren ovale, 3 mm lange, 1 mm breite und kaum 1 mm hohe Basis mit kleinen Sternhaaren bedeckt ist. Blätter einzelnstehend, 7—20 mm lang gestielt, oval, eiförmig oder eiförmiglanzettlich, stumpf, ganzrandig, oberseits zerstreut mit sehr kleinen Sternhaaren besetzt, unterseits dichter, fast filzig-sternhaarig bekleidet und hier graugrün, 25—45 mm lang, 12—20 mm breit. Blütenstand kurz, traubig, an den Enden junger, kurzer Zweige, wenig-blütig, mit sternhaarig-filzigem Stiele und ebensolchen Blütenstielen, nur 2 cm lang. Blütenstiel 5—7 mm lang; Kelch becherförmig, 4-spaltig, 4 mm im Durchmesser mit 2 mm langen und 2 mm breiten eiförmigen, spitzen Lappen, außen sternhaarig-filzig; Blumenkrone blau, 2 cm im Durchmesser, 4-teilig, schwach gefaltet, mit 9 mm langen, 4 mm breiten länglich-dreieckigen, spitzen Zipfeln, welche auf der Rückseite sternhaarig-filzig, innen auf der Mittelrippe mit einzelnen sehr kleinen Sternhaaren besetzt sind; Staubblätter 4 mit 2 mm langen flachen Filamenten, die dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt sind und 7 mm langen, nach oben hin verjüngten Staubbeuteln; Ovar länglich, kahl, 1,5 mm lang; Griffel kahl, 10 mm lang, an der Spitze hakenförmig gekrümmt mit schiefsitzender halbkugeliger Narbe. Beere (nicht gesehen) rund, rot, eßbar.

Kalahari: Trockene Sandpfanne nördl. der Massaringanivley, von Buschsteppe teilweise bedeckt, aufgelockerter grauer Sand; selten alleinstehend, meist als Unterholz bei Bäumen (Seiner n. II. 271. — Blühend im Januar 1907).

Einheim. Name: Moara supi (Sitanama).

S. diplacanthum U. Damm. n. sp.; frutex ramis teretibus aculeis crebris compressis recurvis, basi valde dilatatis tectis. Folia solitaria petiolata crassa obovata, supra glabra, subtus pilis stellatis minutis sparsim, nervo medio densius tecta, interdum subtus nervo medio, rarius supra quidem aculeis rectis stramineis armata, apice obtusa, basi cuneata, margine integro vel rarius leviter repando. Flores solitarii magni pedicello stellato-tomentoso, calyce cupulari aculeato, 5-fido, stellato-tomentoso, lobis triangularibus acuminatis, corolla rotata, plicata 5-fida lobis elongato-triangularibus, dorso stria lata stellato-tomentosis, supra sparsim stellato-pilosis, interdum hic etiam aculeo parvo armatis, staminibus 5 fauci corollae insertis filamentis brevibus antheris elongatis, ovario conico stellato-tomentoso, stylo basi pilis stellatis sparsis tecto, ceterum glabro, exserto, stigmate bilobiato.

Strauch mit runden Zweigen, die mit zahlreichen 6 mm langen seitlich zusammengedrückten, stark zurückgekrümmten, holzigen Stacheln besetzt sind, welche eine stark

verbreiterte ovale Basis von 8—10 mm Länge und 3 mm Breite haben. Blätter 2—3 mm lang gestielt, fleischig, verkehrt eiförmig, vorn stumpf, am Grunde keilförmig, ganzrandig oder seltener etwas ausgeschweift, oberseits kahl, unterseits, besonders am Mittelnerv mit Sternhaaren, bisweilen auf der Blattunterseite, seltener auf der Blattoberseite mit geraden, strohfarbenen, 2—5 mm langen Stacheln besetzt, 1—2,5 cm lang, 6—15 mm breit. Die Blüten stehen einzeln an sehr kurzen gestauchten Zweigen auf ca. 1 cm langen sternhaarig-filzigen Stielen. Der becherförmige Kelch ist außen sternhaarig-filzig mit einzelnen 1—2 mm langen, geraden, strohfarbenen Stacheln besetzt, 5-spaltig und hat länglich dreieckige, lang zugespitzte Lappen; sein Durchmesser beträgt 5 mm, die Lappen sind 3 mm lang und 2 mm breit. Die Blumenkrone ist radförmig 5-spaltig gefaltet, 3 cm im Durchmesser; die länglich dreieckigen Lappen sind 12 mm lang 3 mm breit, spitz, auf dem Rücken mit einem sternhaarig-filzigen breiten Streifen versehen, oberseits, namentlich auf der Mittelrippe, mit zerstreut stehenden Sternhaaren besetzt. Hin und wieder zeigt sich auch auf der Oberseite ein sehr kleiner Stachel. Die fünf Staubblätter sind dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt; ihre Filamente sind 2 mm, ihre Antheren fast 7 mm lang; das kugelförmige Ovar ist sternhaarig-filzig 2 mm lang, der 12 mm lange Griffel am Grunde mit einzelnen Sternhaaren besetzt dick, gekrümmt, die Narbe zweilappig.

Deutsch-Ost-Afrika (Dr. Fischer n. 133).

Die Art fällt durch die verschiedenartigen Stacheln an den Zweigen und auf den Blättern sofort auf.

**S. sparsiflorum** U. Damm. n. sp.; frutex parvus ramosus armatus ramis junioribus stellato-tomentosis, demum glabris aculeis parvis recurvis. Folia petiolata ovalia obtusa, margine ± dentato-lobato, discoloria supra dense minute stellato-pilosa, subtus stellato-tomentosa. Inflorescentia extra-axillaris pauciflora (2—3) sessilis vel flores solitarii; pedicelli breves stellato-tomentosi interdum aculeolati; calyx cupularis stellato-tomentosus 5-fidus lobis linearibus recurvis stellato-tomentosus aculeatus; corolla rotata 5-fida leviter plicata lobis lanceolatis dorso stellato-tomentosis, supra apicem versus stellato-pilosis; stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus leviter angustatis; ovarium globosum stellato-tomentosum, stylo exserto curvato maxima parte stellato-piloso stigmate punctiformi.

Kleiner verzweigter Strauch mit, in der Jugend, fein sternhaarig-filzigen Zweigen und 2—3 mm langen etwas zusammengedrückten, zurückgekrümmten, zerstreut stehenden Stacheln. Blätter gestielt, einzeln stehend, oval, stumpf, am Rande mehr oder weniger lappig gezähnt, oberseits dicht fein sternhaarig, unterseits heller, sternhaarig-filzig; Blattstiel sternhaarig-filzig 1—1,5 cm lang, Blattfläche 2—3,5 cm lang, 1—1,6 cm breit. Blüten entweder einzeln oder in arm(2—3)-blütigen, sitzenden Blütenständen, welche extraaxillär stehen, sehr spärlich an der ganzen Pflanze. Blütenstiel 6 mm lang, sternhaarig-filzig, mit einigen kurzen geraden Stacheln oder wehrlos. Kelch becherförmig, 3 mm im Durchmesser, sternhaarig-filzig, stets mit einigen geraden kurzen Stacheln von 1,5—2 mm Länge besetzt, 5-spaltig mit linealen, zurückgekrümmten 2 mm langen und 0,5 mm breiten Zipfeln. Blumenkrone 10 mm in Durchmesser, 5-spaltig, leicht gefaltet, mit lanzettlichen 5 mm langen, 2 mm breiten Lappen, welche zurückgekrümmt, auf der Rückseite sternhaarig-filzig, oben nach der Spitze hin sternhaarig behaart sind. Die fünf Staubblätter sind dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt; ihre Filamente sind 1 mm, ihre Antheren, welche nach oben etwas verjüngt sind, 4,5 mm lang. Das kugelige Ovar ist sternhaarig-filzig, 1 mm lang; der Griffel ist, soweit er nicht über

Staubbeutel hinausragt, sternhaarig, vorn etwas gekrümmt und kahl, 7 mm lang und trägt eine punktförmige Narbe.

Kalahari: Südöstlich von Rakops, bewaldete Sandinsel im periodischen Überschwemmungsgebiete des Botletle auf festem, grauem Sande, 900 m ü. M. (Seiner n. II. 132. — Blühend am 17. Dez. 1906).

Die Pflanze ist sehr armblütig, an einem Busche zähle ich nur 7 Blüten.

S. alloiophyllum U. Damm. n. sp.; frutex 1,5 m altus ramis tenuibus teretibus pilis stipitato-stellatis scabris aculeis compressis rectis sparsim obsitis. Folia solitaria petiolata ovalia, ovata vel lanceolata petiolo stellato-piloso interdum aculeato, lamina basi saepe inaequali apice ± obtuso margine nunc integro nunc sinuato-lobato, utrinque minute stellato-pilosa hic inde nervo medio utrinque aculeis parvis rectis vix compressis armata. Inflorescentia extraaxillaris cymosa, racemosa, pauciflora, pedunculo brevi stellato-tomentoso, pedicellis brevibus stellato-tomentosis, calyce cupulari stellato-tomentoso, interdum aculeato, 4-fido, lobis triangularibus acutis, corolla alba 4-partita lobis linearibus acutis extus stellato-pilosis, intus nervo medio pilis stellatis sparsim obsitis, staminibus 4 fauci corollae insertis filamentis brevibus antheris valde elongatis apicem versus attenuatis, ovario globoso glabro stylo brevi glabro stigmate punctato. Bacca globosa 1 cm diametro seminibus reniformibus minute punctatis.

Ein 1½ m hoher Strauch mit dünnen runden, in der Jugend durch gestielte Sternhaare rauhen Zweigen, welche mit zerstreut stehenden, etwas zusammengedrückten geraden oder leicht zurückgebogenen 2—3 mm langen Stacheln besetzt sind. Blätter einzeln, gestielt, eiförmig, oval oder lanzettlich, am Grunde oft ungleich, vorn mehr oder weniger stumpf, beiderseits fein sternhaarig und bisweilen mit kurzen, bis 5 mm langen, seitlich etwas zusammengedrückten Stacheln besetzt; der Blattrand ist entweder ganz ungeteilt oder leicht ausgeschweift oder auch bisweilen tief buchtig gelappt. Der mit Sternhaaren und bisweilen auch mit kurzen geraden Stacheln besetzte Blattstiel ist 10—18 mm lang, die Blattfläche 4—7,5 cm lang, 1,5—4 cm breit. Der etwa 1,5 cm lange Blütenstand steht extraaxillär; sein Stiel ist 5—6 mm lang. Die 6 mm lang gestielten Blumen sind traubig angeordnet. Infloreseenzachse und Blütenstiele sind sternhaarig-filzig. Der becherförmige Kelch hat 3 mm Durchmesser und ist 4 mm lang; er ist tief 4-spaltig und hat 2,5 mm lange, 1 mm breite, dreieckige, spitze Lappen; er ist außen sternhaarig-filzig und bisweilen mit einzelnen kleinen geraden Stacheln besetzt. Die weiße, 4-teilige Blumenkrone hat 18 mm Durchmesser; ihre linealen, 8 mm langen, 3 mm breiten Zipfel sind außen sternhaarig-filzig, innen auf der Mittelrippe mit Sternhaaren besetzt. Die 4 dem Schlunde der Blumenkrone eingefügten Staubblätter haben 1 mm lange Filamente und 6,5 mm lange, nach oben hin stark verjüngte Antheren. Der kahle, kugelige Fruchtknoten ist 1 mm lang. Der Griffel ist kahl, die Narbe punktförmig. Die Beere ist kugelig, 1 cm im Durchmesser und enthält nierenförmige, 3 mm breite, 2 mm lange Samen, deren Schale fein grubig punktiert ist.

Mossambikküste: Bei Kitunda gegenüber Lindi, auf Lehmboden im lichten Busch (W. Busse n. 2393. — Blühend und fruchtend im Mai 1903).

S. sakarense U. Damm. n. sp.; frutex 1—1,5—3 m altus ramis armatis juventute stellato-tomentosis aculeis sparsis parvis compressis rectis vel apice leviter recurvis. Folia solitaria petiolata ambitu ovata vel ovato-lanceolata, basi plerumque inaequalia, apice acuta, margine repando-lobata,

supra pilis stellatis dense tecta, subtus nervis prominentibus stellato-tomentosa. Pili stellati laminae superioris plerumque triradiati, radio medio multo longiore. Inflorescentia extraaxillaris subsessilis subumbellata demum racemosa, rhachide pedicellisque stellato-tomentosis. Calyx cupularis stellato-tomentosus 5-fidus lobis lanceolatis acuminatis. Corolla alba rotata plicata 5-fida lobis lanceolatis acutis dorso stria lata stellato-tomentosis, supra nervo medio stellato-pilosis. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus paulo attenuatis, leviter incurvis. Ovarium globosum, apice stellato-tomentosum stylo exserto maxima parte stellato-piloso, stigmate punctato. Bacca globosa aurantiaca, seminibus subreniformibus minute punctatis.

Strauch von 1—1½—3 m Höhe mit stacheligen, in der Jugend sternhaarig-filzigen Zweigen; Stacheln zerstreut, seitlich zusammengedrückt, gerade oder an der Spitze leicht zurückgekrümmt, 3 mm lang, am Grunde 1,5—2 mm breit. Blätter gestielt, im Umrisse eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, am Grunde meist schief, vorn spitz, am Rande ausgeschweift gelappt, oberseits dicht mit Sternhaaren besetzt, welche meist drei-seltner fünfstrahlig sind, deren einer Strahl vielmals länger als die übrigen ist und parallel zur Blattfläche steht, so daß es auf den ersten Blick aussieht, als ob das Blatt oberseits mit einfachen, anliegenden Haaren besetzt ist; unterseits mit hervortretenden Nerven und sternhaarig-filzig, bisweilen auf der Ober- und Unterseite mit einzelnen bis 8 mm langen, seitlich zusammengedrückten geraden Stacheln besetzt. Länge des Blattstieles 1—3 cm, der Blattfläche 10—16 cm, Breite der Blattfläche 4—7 cm. Blütenstand extraaxillär, festsitzend, fast doldig, 2 cm lang, später traubig in Folge Streckung der Achse, welche ebenso wie die Blütenstiele sternhaarig-filzig ist. Kelch becherförmig, 3 mm im Durchmesser, 6 mm lang, sternhaarig-filzig, 5-spaltig, Zipfel lanzettlich, lang zugespitzt, 3 mm lang, 1,5 mm breit. Blumenkrone weiß, 12 mm im Durchmesser, radförmig, gefaltet, 5-spaltig, Zipfel 5 mm lang, 2 mm breit, lanzettlich, spitz, auf der Rückseite mit einem breiten, sternhaarig-filzigen Streifen, auf der Oberseite auf dem Mittelnerv mit einzeln stehenden Sternhaaren versehen. Staubblätter 5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt mit 1 mm langem Filament und 5 mm langen, länglichen, nach oben hin etwas verjüngten, etwas einwärts gekrümmten Staubbeuteln. Fruchtknoten oval, 14 mm lang, oben mit einem kleinen Kranze filziger Sternhaare besetzt. Griffel 6 mm lang, etwas gekrümmt, 5 mm lang mit Sternhaaren besetzt, nur der oberste Teil von 1 mm Länge kahl; Narbe punktförmig. Fruchtstand 4 cm groß, Fruchtstiele 1 cm lang. Beere scharlachrot 1 cm im Durchmesser. Samen fast kreisrund nur ganz wenig nierenförmig, 2,5 mm breit, fast 2,5 mm lang, sehr fein grubig punktiert.

West-Usambara: Oberer, im allgemeinen etwas trockener Regenwald bei Sakare, in Lichtungen, 1300 m ü. M. (A. Engler n. 950).

Zentralafr. Seengebiet: Usumbura: Auf flachem Lehmboden bei Kafunamavi; 2500 m ü. M. (Leutnant Keil n. 61).

Einheim. Name: Usumbara: Mutuku.

Die Blüten öffnen sich in langsamer Folge, denn es befinden sich an den Blütenständen bereits junge Früchte von 5 mm Durchmesser und noch ganz kleine Blütenknospen. Auch konnte ich nie mehr als nur eine offene Blüte an einem Blütenstande finden. Das Exemplar aus Usumbura hat etwas kürzere Sternhaare am Zweige, wodurch der Filz dichter anliegend ist. Die Blätter dieses Exemplares sind auch nur halb so groß wie die des Exemplares aus Usambara, der Zweig ist dünner, aber der Blütenbau stimmt bei beiden Exemplaren so vollständig überein, daß ich vorläufig beide für identisch halte.

Bemerkenswert ist noch, daß die Usumburapflanze 3 m hoch wird, trotzdem sie 1200 m höher wächst als die nur 1—1,5 m hohe Pflanze aus Usambara.

S. pseudogeminifolium U. Damm. n. sp.; frutex 4 m altus ramis teretibus tenuibus armatis prima juventute minute stellato-tomentosis mox glabris aculeis brevibus sparsis late compressis subtriangularibus rectis vel leviter recurvis. Folia solitaria rarius geminata, longe petiolata, ambitu ovata vel ovato-lanceolata, basi plerumque inaequalia apice acuta, margine irregulariter repando-lobata, supra minutissime stellato-pilosa, hic inde nervo medio nervisque lateralibus aculeis brevibus triangularibus obsita, subtus pallidiora nervis prominentibus stellato-subtomentosis ceterum sparsim minutissime stellato-pilosis. Inflorescentia extraaxillaris parva pauciflora, sessilis, subumbellata, pedicellis tenuibus brevibus dense stellato-pilosis. Calyx cupularis 5-dentatus stellato-pilosus, lobis triangularibus acutis. Corolla rotata vix plicata 5-partita, lobis lineari-lanceolatis, extus dense stellato-pilosa, intus nervo medio sparsim stellato-pilosa. Staminibus 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus attenuatis. Ovarium globosum apice stellato-tomentosum, stylo stellato-piloso, stigmate punctato. Bacca globosa parva.

Strauch von 4 m Höhe mit runden, dünnen, bewehrten Zweigen, welche in der frühesten Jugend kleinsternhaarig-filzig, aber bald kahl sind; ihre Stacheln stehen zerstreut, sind seitlich sehr zusammengedrückt, fast gleichseitig dreieckig, gerade oder leicht rückwärts gekrümmt, 1—2 mm lang. Die rauhen Blätter stehen meist einzeln, seltener zu zweien, haben 1,5—3 cm lange dünne sternhaarige, bisweilen stachelige Blattstiele; sie sind im Umrisse eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, am Grunde meist ungleich, vorn spitz, am Rande unregelmäßig ausgeschweift gelappt, oberseits sehr fein sternhaarig, bisweilen auf dem Mittelnerv und einzelnen Seitennerven mit 1—2 mm langen, dreieckigen, geraden, strohgelben Stacheln besetzt, unterseits heller, auf den hervortretenden Nerven dicht sternhaarig, fast filzig, im übrigen nur sehr zerstreut mit einzelnen kleinen Sternhaaren besetzt. Die Sternhaare auf beiden Seiten sind so klein, daß die älteren Blätter fast kahl erscheinen und zunächst nur durch das Gefühl wahrgenommen werden. Blütenstand extraaxillär, etwa 1,5 cm im Durchmesser, armblütig, sitzend, fast doldig; Blütenstiele 5 mm lang, sternhaarig, Kelch becherförmig, 3 mm im Durchmesser, 5-zähnig, außen sternhaarig, Zipfel kurz, dreieckig, spitz. Blumenkrone 12 mm im Durchmesser, 5-teilig, kaum gefaltet, Lappen lineal-lanzettlich, spitz, 5 mm lang, 1,5 mm breit, außen dicht sternhaarig, innen auf der Mittelrippe mit zerstreut stehenden Sternhaaren besetzt. Staubfäden fünf, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit 0,5 mm langem Filamente und 6 mm langen, nach oben hin verschmälerten Antheren. Fruchtknoten kugelig, oben dicht-sternhaarig, 1 mm im Durchmesser mit einem zum größten Teile mit Sternhaaren besetzten Griffel und punktförmiger Narbe. Frucht kugelig.

Ost-Usambara: Immergrüner Regenwald bei Nguelo, in Lichtungen bei 950 m (A. Engler n. 681. — Blühend und fruchtend im September).

Die Blätter haben Ähnlichkeit mit denen des *S. sakarense* U. D., sind aber durch die Behaarung sofort zu unterscheiden. Auffallend ist es, dsß die Blätter auf der Oberseite dichter als auf der Unterseite behaart sind. Da mir nur Knospen zur Untersuchung zur Verfügung standen, habe ich die Griffellänge nicht angegeben. Derselbe streckt sich jedenfalls nach dem Aufblühen noch bedeutend. In der Knospe ist er nur 3 mm lang, also halbsolang wie die Antheren.

S. Schroederi U. Damm. n. sp.; frutex ramis subangulatis armatis stellato-tomentosis, valde medullosis aculeis complanatis rectis vel leviter recurvis basi stellato-pilosis. Folia petiolata ambitu ovata basi saepe inaequalia, rotundata vel cuneata, apice acuta, margine repando-lobato, petiolo stellato-piloso saepe aculeato aculeis rectis compressis, lamina supra scabra minutissime stellato-pilosa, haud raro nervo medio aculeis complanatis rectis stramineis obsita, subtus nervis prominentibus griseo-stellato-tomentosa saepius aculeis rectis complanatis stramineis obsita. Inflorescentia extra-axillaris subsessilis breviter racemosa, pedunculo pedicellisque dense stellato-pilosis. Calyx late cupularis 5-dentatus lobis late triangularibus recurvis. Corolla parva rotata, plicata 5-loba, lobis triangularibus acutis late marginatis reflexis, dorso stria lata dense stellato-pilosis, supra nervo medio pilis stellatis sparsim obsitis. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus, antheris elongatis apicem versus leviter angustatis. Ovarium late conicum glabrum stylo exserto maxima parte dense stellato-piloso, stigmate punctato. Bacca globosa aurantiaca 1 cm diametro seminibus reniformibus minute punctatis.

Strauch mit stumpfkantigen, bewehrten, sternhaarig-filzigen, sehr markreichen Zweigen; Stacheln seitlich zusammengepresst, gerade oder leicht zurückgekrümmt, am Grunde sternhaarig-filzig, 3—6 mm lang, strohgelb. Blätter gestielt im Umrisse eiförmig, am Grunde oft ungleich, abgerundet oder keilförmig, vorn spitz, am Rande ausgeschweift gelappt; Blattstiel 1,5—3 cm lang, fein sternhaarig, nicht selten mit einzelnen strohgelben, etwas seitlich zusammengedrückten geraden Stacheln von 3—6 mm Länge besetzt, oft aber auch ganz unbewehrt; Blattfläche 5—14 cm lang, 3—10 cm breit, oberseits rauh mit sehr kleinen Sternhaaren besetzt, bisweilen auf dem Mittelnerv mit einzelnen strohgelben bis 7 mm langen, zusammengedrückten Stacheln besetzt; Unterseite hellgraugrün, mit vorspringenden Nerven, sternhaarig-filzig, bisweilen auf den Mittelnerv mit einzelnen strohgelben zusammengedrückten Stacheln wie auf der Oberseite besetzt. Blütenstand extraaxillär, fast sitzend, kurztraubig mit dicht sternhaariger Achse und Blütenstielen; letztere sind 3 mm lang. Kelch weit becherförmig, 3 mm im Durchmesser, 5-zähnig, dicht sternhaarig, Zipfel breit dreieckig, 1 mm lang, 1,5 mm breit, zurückgebogen. Blumenkrone 12 mm im Durchmesser, radförmig, gefaltet, 5-lappig; Lappen 5 mm lang, 3 mm breit mit breitem häutigen Rand, dreieckig, spitz zurückgebogen, auf der Rückseite mit einem breiten Streifen dichtstehender, auf der Oberseite auf den Mittelnerven mit einzeln stehenden Sternhaaren besetzt. Staubblätter 5 mit 1 mm langem Filament und 4 mm langen, nach oben hin verschmälerten Antheren. Fruchtknoten 1 mm lang, kugelförmig, kahl, Griffel 6 mm lang zum größten Teil mit Sternhaaren besetzt, Narbe punktförmig. Beere scharlachrot 1 cm im Durchmesser mit flachen 2.5 mm breiten Samen von rundlich nierenförmiger Gestalt mit feingrubig punktierter Schale.

Togo: Bei Sokodé: Sokodé-Farm, 350 m (F. Schröder n. 52, 92, 94); Yendi, an Flußläufen (Mellin n. 85).

Süd-Nigeria: Djibuland: Ischagamo, in Wäldern (R. Schlechter n. 13004).

Einheim. Name: Nartyimtyĕllagá (Yendi).

Die noch grüne Frucht wird von den Eingeborenen bei Sokodé gegessen und zur

Herstellung von Suppen benutzt. In Yendi benutzen die Eingeborenen die Blüten und Früchte zu Abwaschungen gegen Erkältungen.

S. Rederi U. Damm. n. sp.; rami angulati armati, juventute stellato-tomentosi, aculeis arcte compressis elongato-triangularibus stramineis. Folia petiolata lanceolata apice acuta, margine repando-dentata, supra sparsim stellato-pilosa, hic inde aculeata, subtus nervis prominentibus, griseo-stellato-tomentosa hic inde aculeata, petiolo stellato-tomentoso aculeato. Inflorescentia extraaxillaris subsessilis racemosa parva pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis. Calyx cupularis stellato-pilosus 4-dentatus dentibus triangularibus. Corolla rotata paulo plicata 4-fida, lobis elongato-triangularibus acutis dorso dense stellato-pilosis, supra nervo medio sparsim stellato-pilosis. Stamina 4 fauci corollae inserta filamentis brevibus, antheris elongatis apicem versus leviter angustatis. Ovarium conicum glabrum stylo exserto usque ad medium parte inferiore stellato-piloso stigmate subgloboso.

Zweige kantig, bewehrt, in der Jugend sternhaarig-filzig, mit stark seitlich zusammengepressten, 8—12 mm langen, 3—5 mm breiten, lang dreieckigen, strohgelben, geraden Stacheln besetzt. Blätter langgestielt, lanzettlich, vorn spitz, am Rande ausgeschweift gezähnt, oberseits zerstreut sternhaarig, hin und wieder mit einzelnen großen geraden Stacheln besetzt, unterseits grau-sternhaarig-filzig, ebenfalls bisweilen mit geraden Stacheln versehen; Blattstiel 2,5—3 cm lang, sternhaarig-filzig mit einzelnen langen geraden Stacheln besetzt; Blattfläche 14—19 cm lang, 6—7 cm breit. Blütenstand extraaxillär fast sitzend, 1,5 cm lang, traubig, mit sternhaariger Achse. Blütenstiele 2 mm lang, sternhaarig-filzig, Kelch tief becherförmig, 3 mm lang, 2 mm breit, sternhaarig, 4-zähnig, Zähne 1 mm lang, dreieckig, spitz. Blumenkrone radförmig, 8 mm Durchmesser, am Grunde etwas gefaltet, 4-spaltig, mit lang-dreieckigen, spitzen fast 4 mm langen, 1,5 mm breiten Zipfeln, welche außen dicht, auf der Oberseite auf dem Mittelnerv mit einzelnen Sternhaaren besetzt sind. Staubblätter vier mit 1 mm langen Filamenten, welche dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt sind und 3 mm langen, nach der Spitze zu etwas verschmälerten Staubbeuteln. Fruchtknoten kugelförmig, kahl, 1 mm lang. Griffel 4 mm lang, bis zur Mitte sternhaarig. Narbe punktförmig.

West-Kamerun: Buea (Reder n. 946).

Einheim. Name; Ngâka.

S. Newtoni U. Damm. n. sp.; fruticosum ramis teretibus dense stellato-tomentosis aculeis complanatis rectis armatis. Folia solitaria petiolata ambitu ovato-lanceolata basi obliqua rotundata apice acuta, margine repando-dentata, supra dense minute stellato-pilosa nervo medio nec non nervis secundariis aculeis longis rectis applanatis crebriusculis obsita, subtus griseo-stellato-tomentosa valde aculeata, petiolo stellato-piloso aculeato. Inflorescentia extraaxillaris breviter pedunculata, racemosa, pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis. Calyx cupularis stellato-tomentosus 5-dentatus lobis lanceolatis, hic inde aculeatus. Corolla rotata basi paullum plicata 5-fida lobis lineari-lanceolatis extus dense stellato-pilosa. Stamina 5 filamentis brevibus fauci corollae insertis staminibus tenuibus elongatis apicem versus attenuatis. Ovarium cylindricum glabrum stylo exserto glabro stigmate punctiforme.

Strauch mit runden, rostbraun-sternhaarig-filzigen, bewehrten Zweigen, Stacheln 6—7 mm lang, gerade, seitlich zusammengedrückt, rotbraun. Blätter einzeln, gestielt, im Umrisse eiförmig-lanzettlich, am Grunde schief, abgerundet, vorn zugespitzt, am Rande ausgeschweift gezähnt bis lappig, oberseits dicht klein sternhaarig, auf dem Haupt- und den Seitennerven mit ziemlich zahlreichen 1,2—2 cm langen, bis 2 mm breiten, seitlich zusammengedrückten, geraden, rotbraunen Stacheln besetzt, unterseits grau, sternhaarig, filzig, ebenfalls mit langen geraden Stacheln besetzt. Blattstiel sternhaarig, 1,2—2 cm lang, mit 1 cm langen Stacheln, Blattfläche 6,5—8 cm lang, 3,5—5 cm breit. Blütenstand 5 mm lang gestielt, traubig, extraaxillär, mit sternhaarig-filziger Achse und 3—5 mm langen Blütenstielen. Kelch becherförmig, sternhaarig-filzig, bisweilen etwas bestachelt, 5-zähnig, 5 mm lang, 3 mm breit, Zähne lanzettlich, 1 mm lang. Blumenkrone radförmig, nur am Grunde der Lappen etwas gefaltet, 5-spaltig, 1,5 cm im Durchmesser, Lappen 7 mm lang, 1,5 mm breit, lineal-lanzettlich, außen dicht sternhaarig. Staubblätter 5 mit 1 mm langen Filamenten, welche dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt sind, und 4,5 mm langen, dünnen, nach oben hin verjüngten Staubbeuteln. Fruchtknoten walzenförmig, 1 mm lang, kahl. Griffel 7 mm lang, kahl, Narbe punktförmig. Die Art fällt durch die zahlreichen großen, geraden, dunkel-rotbraunen Stacheln auf den Blättern auf, an denen sie sofort erkannt werden kann.

Huilla: Humpata (Newton n. 200. — Blühend im April).

S. nguelense U. Damm n. sp.; frutex ad 1 m altus ramis teretibus juventute stellato-tomentosis, aculeis parvis recurvatis armatis. Folia solitaria petiolata ambitu late-lanceolata, basi breviter rotundata, saepe paulo obliqua, apice acuta, margine repando-lobato-dentata, supra dense stellato-pilosa, pilis stellatis inaequaliter-radiatis, radio uno longissimo, hic inde aculeo parvo, subtus nervis prominentibus, albido-stellato-tomentosa, petiolo stellato-tomentoso hic inde aculeato. Inflorescentia subsessilis subumbellata pedunculo stellato-tomentoso, pedicellis stellato-pilosis. Calyx 5-fidus cupularis stellato-tomentosus, lobis lanceolatis acutis. Corolla violacea rotata, plicata, 5-fida lobis lanceolatis extus stria lata stellato-tomentosa, supra nervo medio sparsim stellato-pilosis. Stamina 5 filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus attenuatis. Ovarium globosum glabrum, stylo vix exserto maxima parte stellato piloso, stigmate punctiforme. Bacca aurantiaca 1 cm diametro, seminibus sublentiformibus minute punctatis.

Strauch bis 1 m Höhe mit runden, in der Jugend sternhaarig-filzigen Zweigen, welche mit 2 mm langen, seitlich zusammengedrückten, zurückgekrümmten Stacheln besetzt sind. Blätter einzelnstehend, 1,2—1,5 cm lang gestielt, mit sternhaarig-filzigem, bisweilen bestacheltem Blattstiele, im Umrisse breit lanzettlich, am Grunde kurz abgerundet, oft etwas schief, vorn spitz, am Rande ausgeschweift lappig-gezähnt, oberseits dicht mit Sternhaaren besetzt, deren einer Strahl viel länger als die übrigen ist und der Blattfläche anliegt, bisweilen auf dem Mittelnerv mit einem kleinen Stachel besetzt, unterseits mit vorspringenden Nerven, weißlich sternhaarig filzig; 5,5—8,5 cm lang, 3,5—4,5 breit. Blütenstand extraaxillär, fast sitzend mit 5 mm langem sternhaarig-filzigem Stiele, fast doldig. Blütenstiel sternhaarig, 5 mm lang. Kelch becherförmig, sternhaarig-filzig, 5-spaltig, 3 mm lang mit 1,5 mm langen lanzettlichen, spitzen Lappen. Blumenkrone violett, radförmig, gefaltet, 1 cm im Durchmesser, 5-spaltig, Lappen 5 mm lang 2 mm breit, außen mit einem breiten sternhaarig filzigen Streifen, auf der Oberseite auf dem Mittelnerv mit einzelnen Sternhaaren versehen. Staubfäden 5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit 1 mm langem Filament und 4,5 mm langen dünnen, nach oben

verjüngten Antheren. Fruchtknoten kugelig, kahl, 1 mm im Durchmesser. Griffel 5 mm lang, bis fast zur Spitze mit Sternhaaren besetzt. Narben punktförmig. Beere orangefarben, 1 cm im Durchmesser mit fast linsenförmigen, 2 mm großen, fein grubig punktierten Samen.

Ost-Usambara: Nguelo (Zimmermann n. 1470. — Blühend und fruchtend im Oktober).

S. Marquesi U. Damm. n. sp.; frutex ramis armatis juventute albido-stellato-leproso-pilosis aculeis valde compressis recurvis fere ad medium stellato-pilosis. Folia solitaria petiolata lanceolata vel lineari-lanceolata, acuta vel acuminata, prima juventute imprimis subtus stellato-pilosa mox utrinque subglabra, hic inde subtus aculeata, margine integro vel leviter repando. Inflorescentia extraaxillaris breviter pedunculata dichotoma multiflora, pedunculo albido-stellato-tomentoso. Pedicelli stellato-pilosi. Calyx cupularis 5-fidus, stellato-pilosus lobis lanceolatis acutis. Corolla rotata plicata 5-fida lobis lineari-lanceolatis acutis extus stellato-tomentosis. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus attenuatis. Ovarium cylindricum glabrum, stylo exserto glabro stigmate obliquo.

Strauch mit stacheligem, in der Jugend mit weißlichem, schuppigem Sternhaarbesatz bedeckt, Stacheln sehr stark seitlich zusammengedrückt, fast dreieckig, 6—7 mm lang, am Grunde 6 mm hoch, bis fast zur Mitte mit Sternhaaren besetzt, mehr oder weniger zurückgekrümmt. Blätter einzeln stehend, 1,5—2 cm lang gestielt, lanzettlich oder lineallanzettlich, spitz oder lang zugespitzt, ganzrandig oder ganz leicht ausgeschweift, in der ersten Jugend sternhaarig, besonders auf der Unterseite, bald aber auf beiden Seiten fast kahl, bisweilen auf der Unterseite mit einem Stachel versehen, 11—15 cm lang, 3,5—4,5 cm breit. Blütenstand extraaxillär, kurz gestielt, gabelig verzweigt, vielblütig, kaum 2 cm groß, der 5 mm lange Stiel ist weißlich-sternhaarig-filzig. Die 6 mm langen Blütenstiele sind sternhaarig. Der becherförmige, 5-spaltige Kelch ist sternhaarig, 3 mm lang, 2 mm im Durchmesser; seine 1,5 mm langen Lappen sind lanzettlich, spitz. Die radförmige, gefaltete Blumenkrone hat 12 mm Durchmesser; sie ist 5-spaltig, ihre Lappen sind 5,5 mm lang, 1,5 mm breit, lineallanzettlich, außen sternhaarig-filzig. Die fünf dem Schlunde der Blumenkrone eingefügten Staubblätter haben 0,5 mm lange Filamente und 4,5 mm lange, nach der Spitze zu verjüngte Antheren. Der walzenförmige Fruchtknoten ist 1 mm lang, kahl, der 8 mm lange Griffel ist kahl und trägt eine knopfförmige, schiefsitzende Narbe.

Angola: Loanda, am Luachim (S. Marques n. 254. — Blühend im Januar).

Einheim. Name: cangululo oder matunda.

S. Kandtii U. Damm. n. sp.; frutex ramis teretibus aculeatis stellato-pilosis aculeis late compressis plus minus recurvatis. Folia solitaria petiolata petiolis stellato-pilosis aculeatis, lamina ambitu ovata vel ovato-lanceolata acuta, pinnatilobata lobis utrinque 2 lanceolatis acutis, lobo medio lineari-lanceolato acuto, supra dense stellato-pilosa, pilis stellatis radiis valde inaequalibus, uno multo longiore, subtus griseo-stellato-tomentosa, utrinque hic inde aculeata. Inflorescentia extraaxillaris subsessilis racemosa pedunculo pedicellisque stellato-pilosis. Calyx late cupularis 5-dentatus, dentibus

acuminatis recurvis, stellato-tomentosus. Corolla rotata plicata, 5-fida lobis lineari-lanceolatis acutis recurvis, subtus stellato-tomentosis, supra nervo medio stellato-piloso. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus leviter attenuatis. Ovarium cylindricum glabrum, stylo valde exserto maxima parte stellato-piloso, stigmate punctiformi. Bacca pisi magnitudine, globosa calyce aucto basi suffulta seminibus late reniformibus minute punctatis.

Strauch mit runden, sternhaarigen, stacheligen Zweigen, deren 3—6 mm lange, mehr oder weniger zurückgekrümmte Stacheln seitlich stark zusammengedrückt und oft bis zur Mitte mit Sternhaaren besetzt sind. Blätter einzeln stehend, mit 1,5—2 cm langen, sternhaarig-filzigen, bestachelten Blattstielen, im Umrisse eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, spitz, fiederlappig, auf jeder Seite mit zwei lanzettlichen, 2—2,5 cm langen, 1 cm breiten spitzen Lappen und mit einem 2,5—4,5 cm langen, 1—2 cm breiten lineal-lanzettlichen spitzen Endlappen versehen, oberseits mit ungleichstrahligen Sternhaaren, deren einer Strahl vielmals länger als die übrigen ist, dicht besetzt, außerdem mit einzelnen Stacheln versehen, unterseits grau sternhaarig und filzig, hin und wieder ebenfalls etwas bestachelt, 6,5—9 cm lang, 4—5 cm breit. Blütenstand extraaxillär fast sitzend, traubig, 3 cm lang, mit sternhaariger Achse. Blütenstiele 5 mm lang, sternhaarig. Kelch breit becherförmig, 3 mm lang, 5 mm breit, sternhaarig-filzig, 5-zähnig mit 1,5 mm langen, 1 mm breiten, zurückgekrümmten, lang zugespitzten Zähnen. Blüte 14 mm im Durchmesser, radförmig, gefaltet, 5-spaltig, mit 6 mm langen, 2 mm breiten lineal-lanzettlichen, spitzen, zurückgebogenen Zipfeln, welche auf der Rückseite bis auf die häutigen kahlen Faltenränder sternhaarig-filzig, auf der Oberseite auf dem Mittelnerv mit einzelnen Sternhaaren besetzt sind. Staubfäden 5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit 1 mm langen Filamenten und 5 mm langen, nach oben hin etwas verjüngten Antheren. Fruchtknoten walzenförmig, kahl, 1 mm lang, Griffel 8 mm lang, fast ganz mit Sternhaaren besetzt, Narbe punktförmig. Fruchtstand 3—4,5 cm lang, Fruchtstiele 12 mm lang, Kelch vergrößert, die Frucht am Grunde stützend mit bis 5 mm langen Zähnen, Beeren etwa 8 mm im Durchmesser mit breit nierenförmigen, fein grubig punktierten Samen von fast 3 mm breiten, 2 mm langen Samen.

Zentralafr. Zwischenseenland: Ruanda, Niansa um 1700 m ü. M. (Dr. Kandt n. 80).

S. Merkeri U. Damm. n. sp.; fruticosum ramis teretibus dense stelato-tomentosis aculeatis, aculeis sparsis brevibus recurvatis basi stellatolpilosis, leviter complanatis. Folia solitaria petiolata elongato-ovata, discoloria, basi rotundata, interdum obliqua, apice acuta, supra dense stellato-pilosa, subtus albido-stellato-tomentosa, hic inde nervo medio aculeata, petiolo stellato-tomentoso exarmato vel aculeato. Inflorescentia extraaxillaris pedunculata racemosa floribus magnis andro-monoicis, flore hermaphrodito calyce cupulari 5-fido stellato-tomentoso aculeato lobis lanceolatis acuminatis, corolla rotata plicata 5-fida lobis late triangularibus dorso stria lata stellato-tomentosa, supra apice minute stellato-pilosis, nervo medio parte superiore pilis stellatis solitariis obsito, staminibus 5 fauci corollae insertis filamentis brevibus antheris elongatis leviter incurvis apice attenuatis, ovario conico apice stellato-piloso, stylo exserto fere ad medium stellato-piloso stigmate punctiforme; floribus sterilibus hermaphrodito similibus, sed pedicellis gracilioribus, calyce inermi stylo brevi diversis.

Strauch mit runden sternhaarig-filzigen Zweigen, welche weit auseinander stehende kurze, an den oberen Stengelteilen 3 mm lange, zurückgekrümmte, am Grunde sternhaarig-filzige, etwas zusammengedrückte Stacheln tragen. Blätter einzeln stehend, gestielt, länglich-eiförmig, am Grunde abgerundet, bisweilen schief, vorn spitz, oben dicht sternhaarig, unterseits weißlich sternhaarig-filzig, bisweilen, namentlich an den unteren Blättern, auf dem Mittelnerv mit einzelnen kurzen Stacheln versehen; Blattstiel 2 cm lang, sternhaarig-filzig mit einzelnen kurzen Stacheln, Blattfläche 13—14 cm lang, 4—6 cm breit, Blattrand ganzrandig oder kaum merkbar ausgeschweift, Blütenstand extraaxillär, etwa 7 cm groß, traubig, gestielt, sternhaarig-filzig; Stiel etwa 3 cm lang. Blüten gestielt, groß, nur die unterste fruchtbar. Blütenstiel 1—2 cm lang, sternhaarig-filzig, bei der fruchtbaren Blüte bisweilen mit einem Stachel versehen. Kelch becherförmig, 5-spaltig, sternhaarig-filzig mit lanzettlichen, langzugespitzten Zipfeln, bei der fruchtbaren Zwitterblüte 10 mm lang, 6 mm im Durchmesser, Zipfel 6 mm lang, am Grunde 3 mm breit, fünfkantig und mit einigen 2—3 mm langen geraden Stacheln besetzt, bei den unfruchtbaren Blüten 8 mm lang, 5 mm breit, ohne Stacheln und mit etwas kürzeren und schmäleren Zipfeln. Blumenkrone radförmig, gefaltet, 5-spaltig, die fruchtbare 3 cm, die unfruchtbare 2,5 cm Durchmesser, mit breit dreieckigen, spitzen Lappen, welche auf der Rückseite mit einem breiten sternhaarig-filzigen Streifen, auf der Oberseite auf der oberen Hälfte des Mittelnerv mit einzelnen Sternhaaren, und nahe der Spitze auf der ganzen Fläche mit kleinen Sternhaaren besetzt sind. Staubblätter 5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit fast 2 mm langen Filamenten und länglichen, an der Spitze verjüngten Staubbeuteln, welche in der fruchtbaren Blüte 8, in den unfruchtbaren Blüten 6 mm lang sind. Fruchtknoten der fruchtbaren Blüte kugelförmig, 4 mm lang, an der Spitze sternhaarig-filzig, Griffel 13 mm lang, unten bis fast zur Mitte mit Sternhaaren besetzt, Narbe punktförmig; in den sterilen Blüten ist der Fruchtknoten fast ganz verkümmert, der Griffel nur 4,5 mm lang, in der unteren Hälfte sternhaarig filzig.

Kilimandscharo (Merker).

Einheim. Name: en dulele (Massai).

S. penduliflorum U. Damm. n. sp.; frutex 1 m altus ramis teretibus glabris inermibus cortice cinereo lenticellis parvis. Folia solitaria petiolata ovato-lanceolata basi cuneata apice obtusa, margine integerrimo, supra subglabra vel pilis villosis minutis sparsim obsita, subtus pilis villosis minutis sparsim tecta, margine ciliato. Inflorescentia in ramis brevibus terminalis deinde lateralis longe pedunculata nutans pauciflora floribus longe pedicellatis pendulis, umbellatis, pedunculo pedicellisque glabris. Calyx cupularis 5-fidus glaber lobis rotundatis apice subulatis ciliatis. Corolla 5-partita lobis lineari-lanceolatis acutis supra glabris subtus tomentosis. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis longiusculis, antheris linearibus primo apice biporosis, demum rimis longitudinalibus dehiscentibus. Ovarium conicum glabrum.

Etwa 1 m hoher Strauch mit dünnen runden, kahlen, wehrlosen, grauberindeten Zweigen, welche zerstreut mit kleinen Lentizellen besetzt sind. Blätter einzeln stehend, ca. 1 cm lang gestielt, eiförmiglanzettlich, am Grunde keilförmig verschmälert, vorn stumpf, ganzrandig, oberseits fast kahl oder mit kleinen zottigen Haaren zerstreut besetzt, unterseits mit kleinen zottigen Haaren, welche zerstreut stehen, versehen, am Rande gewimpert, 2,5—3 cm lang, 12—15 mm breit. Blütenstand anfänglich endständig auf dünnen, kurzen seitlichen Trieben, später extraaxillär seitlich, 2,5—3 cm lang ge-

stielt, nickend, wenig-(3-)blütig, doldig, mit kahlem Stiele und Blütenstielchen. Blütenstiele hängend, 13—15 mm lang, nach oben hin allmählich verdickt. Kelch becherförmig 5-spaltig, kahl, 4 mm lang, 3 mm im Durchmesser mit abgerundeten 1 mm langen und ebenso breiten Lappen, welchen eine 1 mm lange, pfriemenförmige, am Rande gewimperte Spitze aufgesetzt ist. Blumenkrone 5-lappig, 15 mm im Durchmesser mit 7 mm langen, 1 mm breiten, lineallanzettlichen spitzen, oben kahlen, unterseits filzigen Lappen. Staubblätter 5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit 1 mm langen dünnen Staubfäden und 3 mm langen linearen Staubbeuteln, welche sich erst mit zwei Poren an der Spitze öffnen, später mit zwei Längsspalten aufreißen. Fruchtknoten kegelförmig, kahl, 1 mm lang. Der Griffel ist an den vorliegenden Exemplaren kaum 1 mm lang, daher wohl noch nicht vollständig ausgebildet. Die Art ist verwandt mit *S. pseudospinosum* Wright und *S. lykipiense* Wright.

Massai-Hochland: Mau Plateau, 2300—3000 m. Common Railway cuttings and open places: Molo, Ravine, Sandiani and Ujoro (S. Baker n. 133).

Einheim. Name: Onondelelyoi (Massai).

S. Jaegeri U. Damm. n. sp.; frutex 2 m altus ramis teretibus armatis stellato-tomentosis aculeis rectis valde complanatis. Folia solitaria petiolata ambitu ovata, lobato-dentata, petiolo stellato-tomentoso aculeato aculeis rectis compressis lamina utrinque stellato-tomentosa, supra pilis stellatis inaequaliter radiatis, nempe radio uno valde elongato, obsita, nervo medio hic inde aculeato, subtus pilis stellatis plerumque aequaliter radiatis obsita nervo medio aculeato. Inflorescentia extraaxillaris breviter pedunculata racemosa, pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis, pedicellis aculeatis. Calyx cupularis 5-dentatus, dense stellato-tomentoso-setosus, dentibus triangularibus. Corolla rotata plicata 5-fida lobis lineari-lanceolatis acutis subtus stellato-tomentoso-setosis, supra nervo medio prope apicem pilis stellatis sparsim obsitis. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus leviter attenuatis. Ovarium subglobosum apice stellato-tomentosum, stylo leviter exserto maxima parte stellato-piloso, stigmate subgloboso. Bacca globosa seminibus subrotundatis minute punctatis.

Stacheliger, 2 m hoher Strauch mit runden, sternhaarig-filzigen Zweigen, welche ziemlich dicht mit geraden, seitlich stark zusammengedrückten 3—5 mm langen, am Grunde bis 2 mm breiten Stacheln besetzt sind. Blätter einzeln stehend, gestielt, mit 1—1,5 cm langem, sternhaarig-filzigem, bestacheltem Blattstiele, im Umrisse eiförmig, lappig gezähnt, beiderseits sternhaarig-filzig und auf dem Mittelnerv mit einzelnen geraden, seitlich zusammengedrückten Stacheln versehen; Sternhaare der Oberseite ungleichstrahlig, mit einem sehr langen Strahle, so daß die Blattfläche striegelhaarig aussieht, Sternhaare der Unterseite meist gleichstrahlig; Länge der Blattfläche 5—9 cm, Breite 3—5 cm, Lappen bis 15 mm hoch, auf jeder Seite 2—3. Blütenstand extraaxillär, kurzgestielt, traubig, mit 2—5 mm langem, sternhaarig-filzigem Stiele und ebensolcher kurzer Achse. Blütenstiele 3—4 mm lang sternhaarig-filzig, mit einzelnen 2 mm langen Stacheln versehen. Kelch becherförmig, 3 mm im Durchmesser, 5-zähnig, dicht sternhaarig-filzig, borstig, mit 1 mm langen dreieckigen Zähnen. Blumenkrone radförmig, gefaltet, 5-spaltig, 9 mm im Durchmesser, mit fünf linearlanzettlichen, 3 mm langen spitzen Zipfeln, welche unterseits sternhaarig-filzig, borstig, oben auf dem Mittelnerv

nahe der Spitze mit einzelnen Sternhaaren besetzt sind, Staubblätter 5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit 10,5 mm langen Fäden und 4 mm langen, länglichen, nach obenhin etwas verjüngten Staubbeuteln, Fruchtknoten fast kugelig, 1 mm lang, an der Spitze sternhaarig-filzig. Griffel 5 mm lang, etwas gekrümmt, bis fast zur Spitze mit Sternhaaren besetzt; Narbe fast kugelig. Beere rund 1 cm im Durchmesser mit 2 mm großen, flachen, fast kreisrunden, auf der Oberfläche fein punktierten Samen.

Wanege-Hochland (D.-O.-Afr.): Iraku, am Rande einer Waldparzelle im Lande der Mama Isara (Jaeger n. 208. — Blühend und fruchtend 16. Sept. 1906).

S. Deckenii U. Damm. n. sp.; frutex ramis armatis minute stellato-tomentosis aculeis leviter compressis subrectis basi usque ad medium fere pilis stellatis debilibus obsitis. Folia solitaria petiolata ambitu ovalia basi rotundata apice obtusa, margine sinuato-lobato, discoloria, supra minute dense stellato-pilosa scabra, nervo medio hic inde aculeis parvis rectis obsito, subtus pallidiora stellato-tomentosa, nervo medio interdum aculeis rectis obsito, petiolo stellato-piloso aculeato. Inflorescentia extraaxillaris cymoso-racemosa pauciflora pedunculo pedicellisque stellato-tomentosis. Calyx cupularis 5-fidus, floris infimi solius fertilis inflorescentiae aculeatus, stellato-tomentosus lobis ovatis acutis. Corolla rotata, plicata, 5-lobata subtus stria lata stellato-tomentosa, supra nervo medio stellato-piloso. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus sensim attenuatis. Ovarium globosum stylo floris fertilis valde exserto stellato-piloso apice incurvo glabro stigmate bilobo, florum sterilium parvum non exserto.

Strauch mit stielrunden, sehr klein sternhaarig-filzigen Zweigen, welche mit leicht seitlich zusammengedrückten, fast geraden, 3 mm langen, bis fast zur Mitte mit hinfälligen Sternhaaren besetzten Stacheln zerstreut bewehrt sind. Blätter einzeln stehend, gestielt, im Umrisse oval mit abgerundetem Grunde und stumpfer Spitze, am Rande buchtig-gelappt, zweifarbig, oberseits fein dicht sternhaarig, rauh, auf dem Mittelnerv bisweilen mit kleinen, 2—3 mm langen, geraden Stacheln besetzt, unterseits heller, sternhaarig-filzig, auf dem Mittelnerv bisweilen mit 2—3 mm langen, geraden Stacheln besetzt, Blattstiel sternhaarig, wehrlos oder stachelig, 1,5—2,5 cm lang, Blattfläche 6—12 cm lang, 3—6 cm breit, Lappen 6—10 mm lang, 14—15 mm breit. Blütenstand extraaxillär, trugdoldig-traubig, wenigblütig, mit sternhaarig-filzigem, 10 mm langem Stiele und ebensolchen 5—10 mm langen, dünnen Blütenstielen. Kelch becherförmig 5-spaltig, sternhaarig-filzig, mit eiförmigen, spitzen Zipfeln und an der untersten, allein fruchtbaren Blüte mit einzelnen geraden, 1 mm langen Stacheln besetzt. Durchmesser des Kelches der fruchtbaren Blüten 10 mm, der unfruchtbaren 7 mm. Blumenkrone radförmig, gefaltet, 5-lappig, unterseits mit einem breiten, sternhaarig-filzigen Streifen auf den Lappen, oben auf dem Mittelnerv mit Sternhaaren versehen, in der fruchtbaren Blüte 25 mm Durchmesser, in den sterilen kaum halb so groß. Die 5 Staubblätter sind dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, haben 1 mm lange, breite Filamente und 7 mm lange Staubbeutel, welche nach oben allmählich verschmälert sind. Der kuglige Fruchtknoten der fertilen Blüten trägt einen über die Staubbeutel weit hervorragenden, 14 mm langen, mit Sternhaaren besetzten, nur an dem über die Staubbeutel herausragenden Teile kahlen, oben gebogenen Griffel mit zweilappiger Narbe; in den sterilen Blüten ist der Griffel ganz kurz und ragt nicht über die Antheren heraus.

Groß-Komoro: Kitanda-Mdjini, nördlich an der Straße nach Mrigini (Kersten. — Blühend im Mai 1864).

Sansibar-Insel: (Schmidt n. 6. — Blühend im Dezember 1887).

**S. praematurum** U. Damm. n. sp.; frutex ramis tenuibus teretibus minutissime dense stellato-pilosis aculeis recurvis crebris armatis. Folia solitaria petiolata ambitu obovata utrinque 2—3 lobata lobis rotundatis, basi ± attenuata apice acuta, supra dense minutissimis pilis stellatis ferrugineis obsita, nervo medio et nervis lateralibus aculeis rectis sparsim armata, subtus minutissime stellato-tomentosa nervo medio et nervis lateralibus aculeis rectis crebris armata. Petiolo stellato-tomentoso aculeis rectis armato. Inflorescentia extraaxillaris breviter pedunculata racemosa, pedunculo pedicellisque minute ferrugineo-stellato-tomentosis, pedicellis hic inde aculeis rectis brevibus obsitis. Calyx cupularis 4-dentatus, minute stellato-tomentosus, dentibus triangularibus acutis vel mucronatis. Corolla 4-partita lobis linearibus acutis subtus stellato-tomentosis, supra nervo medio pilis stellatis obsitis. Stamina 4 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris valde elongatis apicem versus attenuatis. Ovarium conicum apice stellato-pilosum, stylo exserto glabro apice incurvo stigmate obliquo. Bacca globosa.

Stacheliger Strauch mit dünnen runden Zweigen, welche mit sehr kleinen rostfarbenen Sternhaaren filzig besetzt sind und scharf zurückgekrümmte, 5 mm lange Stacheln, welche seitlich stark zusammengedrückt sind, in kurzen Abständen voneinander tragen. Blätter einzelnstehend, 0,5—1 cm lang gestielt, im Umrisse verkehrt eiförmig, beiderseits 2—3 lappig, mit rundlichen Lappen, am Grunde mehr oder weniger verschmälert, vorn spitz, 3—5 cm lang, 2,5—4 cm breit, oberseits dicht mit sehr kleinen rostbraunen Sternhaaren besetzt, auf den Mittel- und den Seitennerven mit 4—7 mm langen, geraden, etwas seitlich zusammengedrückten Stacheln besetzt, unterseits heller, sehr fein sternhaarig-filzig und reichlicher als auf der Oberseite mit geraden Stacheln besetzt, welche im allgemeinen etwas kürzer als die auf der Oberseite und zum Teil fast borstig sind. Blattstiel sternhaarig-filzig mit teils geraden, teils zurückgekrümmten Stacheln besetzt. Blütenstand extraaxillär kurz, 2—5 mm lang, gestielt, kurztraubig, mit rostfarben-sternhaarig-filzigem Besatz auf dem Stiele, der Achse und den Blütenstielen. Letztere bisweilen mit kurzen geraden Stacheln bewehrt. Kelch becherförmig 5 mm im Durchmesser, 4-zähnig, fein sternhaarig-filzig mit dreieckigen, spitzen oder stachelspitzigen 1 mm langen Zähnen. Blumenkrone 4-teilig, 17 mm im Durchmesser, mit 8 mm langen, kaum 1 mm breiten, linearen, spitzen Zipfeln, welche auf der Rückseite rostfarben sternhaarig filzig und auf der Oberseite auf dem Mittelnerv mit einzelnen kleinen Sternhaaren besetzt sind. Staubblätter 4, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit 1 mm langen Filamenten und 6 mm langen, dünnen, nach oben hin allmählich verschmälerten Antheren. Fruchtknoten kegelförmig, 1 mm lang, an der Spitze mit einem aus Sternhaaren gebildeten Kranze versehen. Griffel 9 mm lang, an der Spitze hakenförmig gekrümmt, kahl, mit schief aufsitzender Narbe. Beere klein, kugelrund, 8 mm lang gestielt.

Sansibar-Insel: Jambiani regio orientalis petraea insulae (Stuhlmann n. 124. — Blühend und fruchtend im August).

Die Pflanze fällt dadurch auf, daß die Früchte sich auffallend schnell entwickeln so daß man an einem Blütenstande fast ausgebildete Früchte, offene Blüten und Blütenknospen findet.

S. filicaule U. Damm. n. sp.; frutex ramis valde elongatis tenuissimis armatis albido-stellato-pilosis, aculeis minutis valde recurvis arcte compressis. Folia solitaria ambitu ovata vel elongato-ovata, basi rotundata apice obtusa, margine subintegro vel ± irregulariter repando vel repando-lobato, discoloria, supra dense minute stellato-pilosa, subtus albido-stellato-tomentosa et interdum nervo medio aculeis parvis recurvis nonnullis obsita, petiolo angusto stellato-tomentoso inermi vel aculeis parvis recurvis armata. Inflorescentia extraaxillaris pedunculata pauciflora cymoso-racemosa, pedunculo pedicellisque albido-stellato-tomentosis, aculeis parvis recurvis armatis. Calyx cupularis 4- vel 5-fidus, stellato-tomentosus, interdum minute aculeatus, lobis lanceolatis. Corolla 4- vel 5-partita lobis elongato-lanceolatis, acutis, subtus stellato-tomentosis, supra nervo medio stellato-piloso. Stamina 4 vel 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris valde elongatis apicem versus attenuatis, duobus paulo longioribus. Ovarium subglobosum glabrum, stylo exserto, glabro, stigmate punctiformi. Bacca globosa parva longe pedicellata.

Strauch mit sehr schlanken, 1—2 mm dicken stacheligen, fein weißlich sternhaarigen Zweigen, mit 1—1,5 mm langen, stark zurückgekrümmten und seitlich sehr stark zusammengedrückten feinen Stacheln. Blätter einzelnstehend, 10—15 mm lang gestielt, im Umrisse eiförmig oder länglich eiförmig, am Grunde abgerundet, vorn stumpf, fast ganzrandig oder mehr oder weniger unregelmäßig ausgeschweift oder ausgeschweift lappig, 2—3,5 cm lang, 1,5—2,3 cm breit, oberseits dicht fein sternhaarig, unterseits weißlich sternhaarig filzig, bisweilen auf dem Mittelnerv mit einzelnen kleinen zurückgekrümmten Stacheln besetzt; Blattstiel sternhaarig filzig, unbewehrt oder mit kleinen zurückgekrümmten Stacheln besetzt. Blütenstand extraaxillär gestielt, wenigblütig, mit sternharig filzigem, bestacheltem Stiele. Blütenstiel 8 mm lang, sternhaarig-filzig, stachelig. Kelch becherförmig 8 mm im Durchmesser, 4—5 spaltig, außen sternhaarig-filzig, bisweilen bestachelt, Lappen lanzettlich, 3 mm lang. Blumenkrone 4—5-teilig, 15 mm im Durchmesser, Lappen 7 mm lang, 1,5 mm breit, länglich lanzettlich, spitz, außen sternhaarig-filzig, oberseits auf dem Mittelnerv mit einzelnen Sternhaaren besetzt. Staubblätter 4—5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt, mit 1 mm langen Filamenten und 6—7 mm langen Antheren, welche sehr dünn und nach der Spitze zu verschmälert sind. Fruchtknoten fast kugelig, kahl, 1 mm hoch, Griffel 8 mm lang, kahl, mit punktförmiger Narbe. Beere kugelig, ca. 8—9 mm im Durchmesser, an bis 2 cm langem Stiele.

Sofala-Gasa-Land: Delagoa-Bay in fruticetis, 30 m ü. M. (R. Schlechter n. 12168. — Blühend und fruchtend im März).

S. Wilmsii U. Damm. n. sp.; frutex nanus tenuiramosus ramis armatis juventute sparsim pilis longe stipitatis stellatis obsitis mox glabris, aculeis crebris valde compressis recurvis. Folia solitaria petiolata vel sessilia crassa, ambitu lanceolata utrinque attenuata, margine lobato, sparsim pilis stellatis stipitatis ciliata, supra subglabra, sparsim pilis stellatis nonnullis obsita, nervo medio aculeis nonnullis subrectis armata, subtus plerumque glabra, rarius hic inde nonnullis pilis stellatis stipitatis obsita, nervo medio et nervis lateralibus crebrius aculeis subrectis vel recurvis armata. Pilorum radii debiles, stipites aculeolescentes. Petiolus brevis aculeatus. Inflores-

centia extraaxillaris breviter pedunculata pauciflora racemosa, pedunculo pedicellisque pilis nonnullis stellatis stipitatis obsitis et aculeis recurvis armatis. Calyx cupularis 5-fidus aculeis parvis rectis armatus pilis stipitato-stellatis sparsis obsitus lobis lanceolatis acutis. Corolla 5-partita lobis lanceolatis acutis extus stellato-pilosis supra nervo medio sparsim stellato-piloso. Stamina 5 fauci corollae inserta filamentis brevibus antheris elongatis apicem versus paulo attenuatis. Ovarium conicum glabrum stylo exserto glabro stigmate punctiformi. Bacca pedicello recurvo armato calyce aucto armato basi suffulta pisi magnitudine aurantiaca seminibus subreniformibus minute punctatis.

Etwa 30 cm hoher Strauch mit dünnen Zweigen, welche in der Jugend zerstreut mit lang gestielten Sternhaaren besetzt sind, aber bald ganz kahl werden und außerdem ziemlich zahlreiche 3—5 mm lange stark zurückgekrümmte und seitlich stark zusammengedrückte gelbe, an der Spitze dunklere Stacheln tragen. Blätter einzelnstehend, gestielt oder sitzend, fleischig, im Umrisse lanzettlich, an beiden Enden verjüngt, am Rande lappig und durch gestielte, zerstreut stehende Sternhaare wimperig, oberseits fast kahl, nur mit einzelnen Sternhaaren besetzt, auf dem Mittelnerv mit einigen fast geraden Stacheln versehen, unterseits meist kahl, seltener hier und da mit einzelnen gestielten Sternhaaren versehen, auf dem Mittelnerv und auf den Seitennerven mit ziemlich zahlreichen, teils fast geraden, teils zurückgekrümmten Stacheln besetzt, 4—6,5 cm lang, 1,5—2 cm breit. Die Strahlen der Sternhaare sind hinfällig, während die Stiele der Haare hart werden und dann kleine Stacheln bilden. Der Blattstiel ist, wenn überhaupt vorhanden, bis 1 cm lang und mit zurückgekrümmten Stacheln besetzt. Die Blütenstände stehen extraaxillär, sind kurzgestielt und traubig, armblütig. Der 2—5 mm lange Stiel und die 3 mm langen Blütenstiele sind mit einzelnen gestielten Sternhaaren und rückwärts gekrümmten Stacheln besetzt. Kelch becherförmig, 5-spaltig, 5 mm im Durchmesser, außen mit kleinen geraden Stacheln und einzelnen gestielten Sternhaaren besetzt, Zipfel lanzettlich, spitz, 1,5 mm lang. Blumenkrone 5-teilig, 12 mm im Durchmesser, mit 15 mm langen lanzettlichen, spitzen Zipfeln, außen mit gestielten Sternhaaren mäßig dicht, auf der Oberseite auf dem Mittelnerv mit kleinen Sternhaaren besetzt. Staubblätter 5, dem Schlunde der Blumenkrone eingefügt mit 0,5 mm langen Filamenten und 4 mm langen, nach oben nur wenig verschmälerten Staubbeuteln. Fruchtknoten kegelförmig, 1 mm lang, kahl, Griffel 5 mm lang, kahl mit punktförmiger Narbe. Fruchtstiele ca. 1,5 cm lang, zurückgekrümmt, mit zurückgekrümmten Stacheln besetzt. Kelch 15 mm im Durchmesser, Beere 1 cm im Durchmesser, rötlichgelb mit fast nierenförmigen, 2,5 mm breiten, fein punktierten Samen.

Transvaal: Bei Lydenburg (Dr. F. Wilms n. 1016. — Blühend und fruchtend im Dezember).

# Umbelliferae africanae.

Von

**H. Wolff.**

---

## Afrosison Wolff nov. gen.

Calycis dentes minimi. Petala suborbicularia vel latissime ovata, transverse curvata, ob costam superne impressam ± profunde emarginata, in acumen inflexum apice introrsum angustata. Stylopodium depressum margine crenulatum; styli demum reflexi, tenues, fructu vix breviores; stigmata capitellata. Fructus glaber, ovoideo-globosus, longior quam latior, a latere compressus, ad commissuram latiusculam haud constrictus, inter juga striis ternis. Mericarpia transversim semitereti-pentagona, a dorso leviter compressa; juga primaria filiformia aequalia, lateralia commissuram marginantia, secundaria nulla; vittae valleculares quaternae vel quinae, commissurales 6—8, omnes conspicuae. Semen forma mericarpii, ad faciem profunde et satis anguste excavatum.

Herbae perennes glabrae. Folia biternata, ternata v. bipinnata, minute et argute serrata vel remote et obsolete denticulata. Umbellae compositae: involucri et involucellorum phylla nulla. Flores (in sicco) flavidula.

Species adhuc notae 2 Africae tropicae centralis incolae.

*Afrosison* gehört zu den *Apiodeae-Smyrnieae* und zwar zu der Unterabteilung der *Smyrnieae physocarpae*, ohne indes eine ausgesprochene Verwandtschaft zu einer der Gattungen dieser Gruppe zu zeigen. Die beiden Arten sind von dem Habitus eines Sison, von dem sie aber durch den angegebenen Fruchtcharakter abweichen.

A. Schweinfurthii Wolff n. sp.; planta perennis, valida. Caulis crassus, angulosus, profunde sulcatus, glaber, latissime fistulosus, remote ramosus, ramis valde elongatis, strictis, erecto-patentibus, remote stricteque ramulosis. Folia inferiora . . . ., caulina media petiolo quam lamina 2—3-plo breviore, supra leviter canaliculato, subtus valde convexo, prominenter nervoso, sensim in vaginam semiamplexicaulem abeunte fulta; lamina in sicco chartacea, ambitu late triangularis, 4—5-jugo-bipinnata, pinnis remotis, inferioribus longiuscule petiolulatis, 2—3-jugo-pinnulatis, superioribus, sessilibus, simplicibus, foliolis forma variabili, paribus obovatis vel oblongis vel ovali-oblongis, obtusis vel subito brevissime apiculato-acuminatis,

imparibus quam illa 2—3-plo majoribus, obovatis vel ovatis vel lanceolatis, ad basin longe cuneato-angustatis, apice acuminatis, obtusiusculis vel acutis, omnibus obsolete et remote denticulatis vel serrulatis; folia ramea ramulinaque parva, tripartita. Inflorescentiae laterales valde elongatae, repetite (ter vel quater) remote trifurcatae; prophylla fol. summis similia vel plane ad vaginam reducta. Umbellae omnes longe pedunculatae, exinvolucratae, 6—8-radiatae, radiis subfiliformibus, aequalibus, quadrangulis, parum divaricatis. Umbellulae satis parvae, exinvolucellatae, ca. 10—20-florae, floribus inaequaliter pedicellatis. Petala suborbicularia vel quadrato-rotundata, leviter curvata et plicata, apice emarginata, lobulo inflexo obtriangulari, acuto, apice saepe introrso, dimidio breviore instructa; filamenta petalis 2—2½-plo longiora. Fructus pedicellis pluries longior, ovoideo-globosus, apice vix truncatus, a latere manifeste compressus; stylopodium obsoletum, compressum; styli filiformes, reflexi, fructu vix breviores; juga filiformia; mericarpia ad faciem latiusculam plana, transversim subsemiorbicularia; vittae pro rata magnae, compressae, valleculares quaternae vel quinae, commissurales 6: semen semilunare, profunde excavatum.

Kräftige bis 1½ m hohe Staude; Stengel im mittleren Teile über 1 cm dick; mittlere Zweige mit den Blütenständen gegen 75 cm lang. Stiel der mittleren Stengelblätter gegen 4 cm lang; Länge der Blattspreite 15 cm, ihre Breite 25 cm; die primären Fiedern sind 4—2 cm voneinander entfernt, ihre Stielchen 3—2 cm lang. Die unteren paarigen Fiederblättchen haben eine Länge von 2—4 cm und eine Breite von 1—1½ cm; die unpaarigen sind bis 8 cm lang und bis 4 cm breit. Die Doldenstiele messen 15 cm; ebenso lang sind die Internodien der wiederholt 3-gabelig geteilten Blütenstandsachsen. Die Doldenstrahlen erreichen eine Länge von 3 cm; die Dolden selbst sind bis 5 cm breit. Die Stielchen sind zur Blütezeit ± 2 mm, bei der Fruchtreife bis 5 mm lang. Die gelblichen (im Leben weißen?), von braungelben Mittelnerven durchzogenen Blumenblätter sind ca. 1 mm, die Antheren ⅓ mm lang. Die reife Frucht hat eine Länge von etwa 1½ mm.

Oberes Ghasal-Quellengebiet: Land der Niam-Niam, Maomu am Lebssi (SCHWEINFURTH n. 3999. — Blühend im Juni 1870).

A. djurense Wolff n. sp.; planta perennis, glabra, radice elongata, napiformi-fusiforma instructa. Caulis stricte erectus, teres, striolatus, remote foliosus, superne laxe ramosus, ramis valde elongatis, erecto-patentibus, strictis, vix ramulosis. Folia basalia pauca, petiolo basi parum vaginante, laminam ± aequante vel longiore fulta, forma variabili, ternata vel biternata vel 3-jugo-subbipinnata, foliolis (vel pinnulis) paribus ovatis, obtusis, breviter petiolulatis vel sessilibus, imparibus obovatis vel lanceolatis, acutis, vel omnibus lanceolatis, acuminatis, margine argute minuteque serratis: caulina cum basalibus subconformia, petiolo ad basin versus sensim in vaginam subamplexicaulem dilatato fulta. Inflorescentia ut in specie praec. divisa, internodiis valde elongatis, prophyllis plane vaginantibus vel laminam perparvam tripartitam ferentibus. Umbellae involucro nullo, radiis 6—10 aequalibus, s. a. filiformibus, demum crassioribus, strictis,

s. a. parum, postea ± divaricatis usque patentissimis; umbellulae parvae, involucellis nullis, floribus 5—15 subaequaliter pedicellatis. Petala latissime ovata vel ovato-rotundata, apice profunde emarginata, lobulo inflexo sublineari, dimidio breviore, apice acuto vel crenulato instructa. Fructus ovoideo-globosus vel ovoideus, a latere compressus, pedicellos aequans, saturate brunneus, inter juga filiformia albicantia prominenter 3-striatus; stylopodium plane inter calycis dentes immersum; carpophorum usque ad basin fissum; mericarpia transversim suborbicularia, a dorso compressiuscula, vittis vallecularibus quinis, commissuralibus 6—8, omnibus magnis quam pericarpium tenue 2—3-plo latioribus itaque valde prominentibus.

Bis $^{3}/_{4}$ m hohe Staude mit 50 cm langen Zweigen. Blattstiele flach und schmal; bei den gefiederten Blättern sind die Fiedern 2—$^{1}/_{2}$ cm voneinander entfernt und bis $^{1}/_{2}$ cm lang gestielt; bei den einfach oder doppelt gedreiten Blättern haben die Stielchen eine Länge bis zu 10 mm. Die Blättchen selbst erreichen eine Länge von 5 und eine Breite von 2 cm. Die Internodien der Blütenstandsdichasien sind bis 15, die Doldenstrahlen 2—3 cm, die fruchttragenden Pedicellen 3—4 mm lang. Die Blumenblätter haben eine Breite von $^{3}/_{4}$ und eine Länge von 1 mm. Die Frucht ist bis 4 mm lang und bis 3 mm breit. Länge der Griffel 2 mm. Die Teilfrüchte sind auf der (flachen) Fugenfläche $1^{1}/_{2}$—$1^{3}/_{4}$ mm breit, ihre Dicke beträgt ebensoviel.

Ghasalland: im Lande der Djur: Seriba Ghattas (Schweinfurth n. 1932. — Blühend und fruchtend im Juni 1870).

Die Art ist mit *A. Schweinfurthii* nahe verwandt, unterscheidet sich von derselben aber sofort durch den stielrunden, feingestreiften Stengel, die scharfgesägten Blättchen und die größeren Früchte.

## **Marlothiella** Wolff nov. gen.

Calycis dentes majusculi, latissime ovati vel semiorbiculares, nervo crasso prominente, in mucronem brevem validum producto percursa. Petala .... Stylopodium crasse conoideum, subsubito in stylos breves, crasse capitellatos attenuatum. Fructus ovoideo-globosus, parum obliquus, a latere compressus, ad commissuram manifeste constrictus. Mericarpia subduplo longiora quam latiora, ad faciem latiusculam plana, longitrorsum curvata, ad basin versus valde attenuata, in media parte transverse secta suborbicularia; juga crassissima, obtusissima; vittae 5, intrajugales, permagnae, commissurales nullae; semen ad faciem planum.

Suffrutex humilis, semiglobosus, eximie gummiferus. Folia dense fasciculata, ternata, foliolis semel vel bis trilobatis. Umbellae compositae; involucri utriusque phylla obvia.

Genus adhuc monotypicum civis Africae austro-occidentalis germanicae.

*Marlothiella* gehört zu den *Ammineae-Carinae* und zwar zu der Gruppe der *Ammineae heteroclitae*. Die nächste Verwandtschaft der Gattung ist wohl bei *Rhyticarpus* zu suchen.

M. gummifera Wolff n. sp.: suffrutex semigloboso-pulviniformis, caudice crasso, truncis numerosis, interioribus erectis, exterioribus ± procumbentibus, fere a basi remote pseudotrichotome ramosis, ramis teretibus,

cortice griseo-brunneis obtectis. Folia inferiora sub fructu maturo jam delapsa, ramea (superiora) dense fasciculata, crasse carnosa, in sicco rigide coriacea, omnia petiolata, petiolo quam lamina pluries longiore, supra subplano et latissime canaliculato, subtus convexo et crasse nervoso, basi subito in vaginam brevem, ± amplexicaulem expanso; lamina parva, ternata, foliolis ut in petiolulum angustatis, apice in lobos 3 (vel 4) simplices vel iterum subtrilobulatos partitis, lobis vel lobulis perbrevibus, crassis, obtusis, subito in acumen brevem, reflexum, mucronatum attenuatis. Umbellae pedunculis crassis, teretibus, brevibus furfuraceis fultae; involucri phylla subnumerosa, radiis adpressa eisque usque duplo breviora, anguste lanceolata, acuminata, acuta, apice curvata, obsolete 3-nervia; radii in umb. term. ± 12, in umb. lat. 5—10, crassi, angulosi, sulcati, ± furfuracei; umbellulae parvae, involucellorum phylla eis involucri conformia, minora, nervo crasso in mucronem brevem, validum, subuncinatum exeunte percursa. Flores non visi. Fructus maturi in umbellulis singulis ca. 4—6, peripherici (praeterea flores plures steriles centrales sub fructu maturo delapsi obvii fuisse videntur), ubique furfuraceo-pruinosi, ovoideo-globosi, aliquot obliqui, a latere manifeste compressi; juga crassissima; sepala majuscula, latissime ovata, nervo crasso, in mucronem uncinatum producto percursa; stylopodium crassum, conoideum; styli crassi, breves, sepala dimidia longitudine superantes; mericarpia curvata, ad basin manifeste attenuata, ad faciem angustissima, in media parte transversim secta suborbicularia, vittis intrajugalibus singulis, permagnis, commissuralibus nullis.

Ein 10—25 cm hoher, polsterförmiger Halbstrauch, der an Standorten, die sehr dem Seewinde ausgesetzt sind, dicht bleibt, an mehr geschützten Stellen aber lockerer wird; mit am Grunde gegen 5 mm dicken Stämmchen. Die Blätter sind getrocknet schmutzig grün; die oberen auf Kurztrieben in Büscheln zu 10 bis 15, alle aufrecht oder die äußeren abstehend, die inneren oft kürzer. Die Blattstiele sind ca. 1—2½ cm lang, ± 2 mm breit und 1½ mm dick, mit bis 8 mm breiter, wenignerviger Scheide. Die Sekretkanäle sind auf dem Querschnitte mit bloßem Auge zu sehen. Spreite ca. ½—1 cm lang, dreiteilig; ihre Blättchen liegen nicht in einer Ebene, sondern sind unter spitzem Winkel vom Stiele abgebogen; ihre Läppchen sind sehr kurz, das mittlere hat ca. 3 mm in der Länge und 1—2 mm in der Breite; die seitlichen sind kleiner, bei doppelter Lappung der Spreite bis um die Hälfte. Die obersten Blätter sind in allen Teilen kleiner, sonst aber nicht verschieden. Neben diesjährigen Fruchtständen sind noch ältere erhalten. Die flachen Dolden haben eine Breite von ca. 3—4 cm. Die Hüllblätter der Hauptdolde sind ca. 5 mm lang und bis 1½ mm breit; die Strahlen erreichen eine Länge von ca. 10 mm und sind 1 mm dick. Die Blättchen der besonderen Hüllen sind um die Hälfte kleiner. Die Länge der Frucht beträgt ungefähr 3½ mm, ihre Breite gegen 4 mm. Die ungleichen Kelchzähne sind bis 1½ mm, das Griffelpolster ca. 1 mm und die Griffel ebenso lang. Die Teilfrüchte haben im Querschnitt 2 mm. Die Ölgänge sind mit unbewaffnetem Auge zu erkennen.

Groß-Namaqualand: Angra Pequena, im Sande am Fuße felsiger Hügel des Küstenstreifens der »Namib«, ca. 20 m ü. M. (Marloth n. 4805).

## Volkensiella Wolff nov. gen.

Calycis dentes conspicui, anguste triangulares, acuti. Petala suborbicularia, ob costam parum impressam leviter sed late emarginata, subito in acumen angustum, linguiforme, inflexum angustata. Stylopodium plane depressum, margine subintegrum; styli crassiusculi, quam fructus pluries breviores. Fructus urceolato-ovoideus, longior quam latior, a latere manifeste compressus, ad commissuram angustissimam valde constrictus. Mericarpia transversim subteretia; juga (primaria) inaequalia, lateralia a commissurae margine longe remota, dorsalia sibi approximata, a lateralibus parum remota, omnia filiformia; secundaria nulla; vittae valde conspicuae, valleculares solitariae, commissurales 2. Carpophorum .... Semen subteres ad vittas profunde sulcatum itaque substellatum, ad faciem subplanum.

Herba perennis, prostrata, glabra. Folia ternato-subbipinnata vel -bipinnatisecta, argute et profunde setuloso-serrata. Umbellae compositae, involucri phylla nulla, involucellorum obvia, angustissima. Flores hermaphroditi, purpureo-brunnei vel obscure flavidi.

Genus adhuc monotypicum florae Africae germanicae orientalis civis.

*Volkensiella* gehört zu den *Ammineae-Carinae*, und zwar zu der Unterabteilung der *Ammineae genuinae*. Habituell hat sie am meisten Beziehungen zu *Apium*.

V. procumbens Wolff n. sp.; planta perennis, glabra. Caulis prostratus, metralis vel longior, ad nodos radicans, apice ascendens, pressione laevi applanabilis, striolatus, latissime fistulosus, remotissime foliosus, simplex vel saepius valde remote ramosus, ramis valde elongatis, subprocumbentibus vel ascendentibus. Folia inferiora s. a. jam emortua et delapsa, caulina media et superiora singula vel fasciculata et bina usque quaterna, omnia petiolo laminam aequante vel longiore, applanato, subito in vaginam latam, membranaceam, amplexicaulem dilatato fulta; lamina in sicco tenuiter chartacea, ob lucem ± diaphana, ambitu late triangularis, ternato-bipinnata, partibus longiuscule petiolulatis ambitu subtriangularibus, pinnis pr. ord. 4—5, earum imis 2—3-jugo-pinnulatis, ceteris simplicibus, foliolis (vel pinnulis) oblongis, basi obliquis, apice obtusis, indivisis vel irregulariter inciso-lobatis, summis saepissime ± confluentibus, omnibus margine toto setuloso-serratis. Inflorescentia valde depauperata; umbellae longe pedunculatae, exinvolucratae, 3—5-radiatae, radiis inaequilongis, compressis, alatis; bracteolae involucellorum 8—10, angustissime lineares, acutae, umbellulas florentes longe, fructiferas parum superantes: flores 10—20 inaequaliter et tenuiter pedicellati; petala purpureo-brunnea vel saturate flavida, rotundato-quadrata vel subrotundata, apice leviter lateque emarginata, subito in lobulum inflexum, anguste linguiformem, acutum, aequilongum vel breviorem angustata; filamenta petala longitudine duplo superantes; antherae ambitu rotundatae. Fructus urceolato-ovoideus, pedicellos aequans, sepalis manifestis, stylis brevibus, reflexis, jugis omnibus filiformibus.

Im Moos oder zwischen Selaginellen niederliegendes Doldengewächs, das an dichtschattigen Standorten zart bleibt, an mehr sonnigen Stellen kräftiger wird. Die Stengelinternodien sind 10—15 cm lang und 1—3 mm dick. Die Stengelblätter haben einen aufstrebenden, bis 15 cm langen Stiel; die Spreite ist etwa 5—7 cm breit und meistens etwas länger; der Stiel der Blattabschnitte ist 1—2½ cm lang; die Blättchen sind bis 15 mm lang und 8—10 mm breit, zierlich geädert; die Sägezähne sind ± 8 mm lang und ½—¾ mm breit; das unpaare Blättchen ist am Grunde breit keilförmig, jederseits 3—4-lappig. Die Dolden sitzen auf sehr langen, schlaffen Stielen; die Strahlen sind bis 2 cm lang, spreizend. Die ½ mm breiten Blättchen der besonderen Hüllen sind bis 12 mm, die Blütenstiele 1—3 mm lang. Die Blumenblätter haben eine Länge von ca. ¾ mm und eine Breite von ⅔ mm; die Antheren haben kaum ¼ mm im Durchmesser. Die Früchte sind gegen 2 mm, die Griffel 1 mm, die Kelchzähne ca. ⅓ mm lang.

Kilimandscharogebiet: Landschaft Marango, westlicher Weg, im dichten Schatten des Gürtelwaldes zwischen *Selaginella* und anderen Pflanzen, 2200 m (Volkens n. 1489. — Blühend und mit unreifen Früchten am 12. Dez. 1893). — Zentralafrikanisches Seengebiet: NO.-Kiwu, südöstl. Karisimbi, westl. Kalago-See, in einem Bache auf Lava, am Rande eines Sumpfes im lichten *Hagenia*-Wald (J. Mildbraed n. 1658. — Blühend Ende November 1907). — Ruwenzori, 6600′ (Scott Elliot n. 7791. — Blühend im Mai).

## **Frommia** Wolff nov. gen.

Calycis dentes obsoleti. Petala ovali-rotundata, subplana, apice truncata ibique vix vel non emarginata, lobulo inflexo parvo, lineari, acuto instructa. Stylopodium conoideum, margine infero integrum, superne subito in stylos demum reflexos abiens; stigmata perparva. Fructus (haud plane maturus) ovoideus, apice truncatus; juga primaria filiformia aequaliter evoluta, secundaria nulla; mericarpia transversim semiovalia, ad commissuram latiusculam plana, vittis vallecularibus singulis vel raro binis, commissuralibus 2—4, intrajugalibus nullis. Semen ad faciem planum.

Herba perennis, elata. Folia simpliciter pinnata, pinnis geminis, in lacinias angustissimas, numerosas sectis. Umbellae compositae; involucri et involucellorum phylla nulla. Flores polygami. Petala flavida.

Species novi generis adhuc nota unica civis florae Africae orientalis germanicae.

Die Gattung *Frommia* gehört zu den *Ammineae-Carinae*, und zwar zu der Gruppe der *Ammineae genuinae*. Nähere Verwandtschaftsverhältnisse zu anderen Gattungen dieser Abteilung und besonders zu den afrikanischen konnten noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

F. ceratophylloides Wolff n. sp.; planta glabra, sesquimetralis, ut videtur perennis, inferne . . . . superne ramosa, ramis elongatis, tenuibus, divaricatim ramulosis. Folia basalia petiolo brevi, late canaliculato, inferne anguste vaginante fulta; lamina ambitu oblongo-linearis, multijugo-pinnata, pinnis sessilibus, geminatis, parte altera sursum, altera deorsum spectante, utraque cum rachi profunde angusteque canaliculata angulum ± rectum formante, repetite pseudodichotome (dendroidee) in lacinias anguste linea-

es, canaliculatas, apice purpureo-colorato subito acuminatas et cuspidatas livisis; folia fulcrantia ± ad vaginam amplam, margine ciliolatam, laminam arvam vel lacinias diminutas paucas ferentem reducta. Inflorescentiae erminales, (rarius etiam laterales) repetite 3-furcata; umbellae majusculae, onge pedunculatae, exinvolucratae, 4—6-radiatae, radiis aequalibus, strictis, iliformibus, divaricatis; umbellulae exinvolucellatae, radiolis 5—8 capillari-us, quam flores et fructus immaturi pluries longioribus. Petala flavidula, uborbicularia vel ovali-rotundata, apice truncata, vix emarginata, lobulo nflexo anguste lineari, apice obtusiusculo, dimidio breviore instructa; fila-nenta petalis demum duplo longiora; antherae ambitu ovoideo-orbiculares, etalis vix minores. Fructus haud plane maturus late ovoideus, apice runcatus; stylopodium conoideum, styli eo longiores, divaricati.

Es liegen von der Pflanze nur die oberen Stengelteile und die Grundblätter vor; tztere sind getrocknet graugrün, ihre Stiellänge beträgt 2—4 cm, die Spreitenlänge 0—15 cm. Die Anzahl der Fiedern schwankt zwischen 18 und 23; dieselben nehmen nach er Blattspitze zu nur ganz allmählich an Größe ab, nicht selten sind die oberen Fiedern ogar größer als die unteren; die größten sind bis 4 cm lang; ihre beiden Abteilungen nd je halbkreisrund, die Abschnitte bis 10 mm lang und ± $^1/_2$ mm breit. Die Zweige rreichen eine Länge von 30 cm, ihre Stützblätter sind 2—4 cm lang, schmal. Die parrigen Verzweigungen der Blütenstände sind auffallend dünn, ihre scheidigen Stütz-lätter 1—$^1/_2$ cm lang und 5—3 mm breit. Die zierlichen, 5—8 cm breiten, flachen olden stehen auf 5—10 cm langen, steif aufrechten, dünnen Stielen. Die Strahlen er-ichen eine Länge von 5 cm. Die blühenden Döldchen sind bis 8 mm breit, die Blüten-iele bis 4, die Fruchtstiele bis 8 mm lang. Die Blumenblätter haben eine Länge von twa $^3/_4$ mm, die Antheren sind kaum kleiner. Die Länge der unreifen Früchte beträgt $^1/_2$ mm. Das Griffelpolster mit den Griffeln ist etwa ebenso lang.

Nyassaland: Myombowald bei Msamvia (Münzner, Exped. d. Haupt-anns Fromm n. 154. — Blühend und mit unreifen Früchten am 24. Febr. 909).

Die Blätter der Pflanze haben eine auffallende Ähnlichkeit mit denen von *Cerato-hyllum.*

### Trachyspermum Link, Enum. I. (1821) 267.

T. trifoliatum Wolff n. sp.; herba annua radice tenui, fusiformi, erpendiculari, parum ramosa instructa. Caulis solitarius, erectus, subteres, riolatus, glaber, inferne simplex, folio uno alterove ornatus, superne remote mosus, ramis suberectis, vix ramulosis. Folia basalia perpauca, petiolo nui, canaliculato, basi late vaginante, amplexicauli, cum rachi dense hirsuto lta, ternata, foliolo medio longe petiolulato, ovato, basi late cuneato, apice uminato, lateralibus breviter petiolulatis, e basi obliqua ovato-lanceolatis, nnibus supra hirtellis, subtus ad nervos hirsutis, margine, basi excepta, baequaliter serrato-crenatis, dentibus apice calloso-incrassatis, submucro-tis; caulina illis similia, petiolo plane amplexicauli instructa; ful-antia usque ad vaginam amplexicaulem laminam diminutam ferentem ducta. Umbellae graciles, exinvolucratae; radii 5—8 filiformes, divari-ti; involucella nulla; umbellulae ca. 15—18-florae, floribus aequaliter pedi-

cellatis, pedicellis quam flores duplo longioribus, capillaribus, hispidulis. Petala albida, ± orbicularia vel orbiculari-quadrata, longitrorsum subplicata, apice quadrato-emarginata, dorso sparse hirsuta, lobulo inflexo lineari, acuminato, multo angustiore, triente breviore instructa; filamenta petala duplo superantia, antheris a dorso visis orbicularibus 4—5-plo brevioribus. Fructus junior pedicellis 2—3-plo brevior, cordato-ovoideus, a latere compressus, ubique papilluloso-muriculatus; stylopodium breviter conoideum, subito in stylos vix divaricatos, ovario longiores attenuatum, mericarpia transversim subpentagona, ad faciem plana, vittis vallecularibus singulis commissuralibus 2, endospermio subplano.

Aufrechte, ca. 1 m hohe Pflanze; Stengel an den Knoten leicht hin und her gebogen, über der Basis 3 mm dick. Stiel der Grundblätter aufsteigend, sehr dünn, am Grunde kaum 5 mm breit. Das mittlere Blättchen der Spreite ist 20 mm lang gestielt und hat eine Länge von 35 und eine Breite von 20 mm; die seitlichen sind fast sitzend und etwa um 1/3 kleiner; der 4 cm lange Stiel des einzigen Stengelblattes ist fast in seiner ganzen Länge scheidig, die Spreite einfach gefiedert, 3-jochig, die Blättchen ähnlich denen der Grundblätter, aber um die Hälfte kleiner. Die unteren Stützblätter sind dem Stengelblatte sehr ähnlich, die Blättchen viel schmaler, entfernt gesägt-gezähnt. Die dünnen Zweige erreichen eine Länge von 10 cm. Die ca. 5 cm breiten Dolden sitzen auf 3—4 cm langen, dünnen Stielen. Die längsten der sehr dünnen Doldenstrahlen messen $2^1/_2$ cm. Die Döldchen haben kurz nach der Anthese eine Breite von 10 mm. Die längsten der haarfeinen Blütenstiele sind kaum 4 mm lang. Die Länge der Blüte ist $1^1/_2$ mm; davon kommen auf das Ovarium 1 mm, auf die Blumenblätter 1/2 mm. Kurze Zeit nach der Anthese sind die haarfeinen, aufrechten oder schwach spreizenden Griffel etwas länger als das Ovarium, und das 1/4 mm lange Griffelpolster überragt mit seinem unteren Rande um etwas die junge Frucht. Die Filamente sind doppelt so lang wie die Blumenblätter.

Westafrikanische Waldprovinz: Unterprovinz Kamerun: Doreba, am Mau Ualde, auf einer kahlen Fluß-Sandbank (Ledermann n. 3142. — Blühend und mit jungen Früchten am 26. März 1909).

Dieses einjährige Doldengewächs gehört dem Fruchtbau nach sicher zu *Trachyspermum*, weicht aber von den bisher bekannten Arten durch die gedreiten Grundblätter und die großen ungeteilten Blättchen auffällig ab.

**Pimpinella** L. Syst. ed. I (1735); Gen. pl. (1737) n. 366.

P. transvaalensis Wolff n. sp.; planta perennis, erecta, gracilis, subglabra. Caulis solitarius, teres, striolatus, in sicco albicans, a basi vel latum superne ramosus et inferne remote foliosus; rami suberecti, ± elonga vix ramulosi. Folia basalia pl. florentis petiolo angusto, semitereti, sup angustissime sed profunde canaliculato, laminam aequante vel longiore, ba breviter vaginante fulta; lamina quoad formam variabilis, ambitu late t angularis vel lanceolata vel oblonga, 3—5-jugo-subbipinnata, pinnis inferio bus petiolulatis, subpinnulatis, pinna ima saepissime lobis angustis pluribus deorsum spectantibus aucta, p. superioribus sessilibus, omnibus profun in segmenta subnumerosa, divaricata, anguste linearia vel lineari-lanceo lata, breviter cuspidato-acuminata partita; caulina infera basalibus subcc

formia, petiolo a medio jam vaginante amplexicauli fulta; fulcrantia sensim minora, simpliciora, segmentis longioribus; summa usque ad vaginam longam, caulem amplectentem, segmenta pauca elongata vel nulla ferentem reducta. Umbellae graciles, longiuscule pedunculatae; involucrum nullum; radii subfiliformes, teretes, aequilongi, exteriores patentissimi. Umbellulae parvae, exinvolucellatae; pedicelli capillares, basi incrassati, subaequilongi, floribus pluries longiores. Petala alba, stylis aequilonga, longitudinaliter rectangularia, transverse incurvata, ad cervicem leviter sed late emarginata, lobulo inflexo brevi lineari instructa. Fructus glaber, parvus, subdidymus, ovoideo-globosus, a latere compressus, stylopodio subcapituliformi, stylis reflexis; mericarpia transverse suborbicularia, vittis vallecularibus ternis, commissuralibus 2.

Bis 75 cm hohe, zierliche Staude. Stengel am Grunde $1\frac{1}{2}$—2 mm dick. Die unteren Internodien sind ca. 1 cm, die mittleren bis 10 cm lang, die oberen kaum kürzer. Die unteren Zweige erreichen eine Länge von 40 cm, die oberen sind 5—10 cm lang. Die Stiele der unteren Blätter sind 10—4 cm lang und 1 mm dick, ihre Scheiden haben eine Länge von 10—15 mm. Die Spreiten sind ± 5 cm lang. Die letzten Blattabschnitte sind bis 15 mm lang und $\frac{1}{2}$—1 mm breit. Die Scheiden der Stützblätter sind bis 20 mm lang, ihre Abschnitte 30 mm lang. Die Dolden haben 5—8 cm lange Stiele; ihre Breite beträgt zur Zeit der Fruchtreife ± 5 cm. Die Strahlen haben eine Länge von $\frac{1}{2}$—2 cm; die fruchttragenden Döldchen sind ca. 1 cm breit. Die Blütenstiele sind bis mm, die Fruchtstiele bis 6 mm lang. Die reife Frucht ist etwa $1\frac{3}{4}$ mm lang und mm breit. Die Griffellänge beträgt $\frac{3}{4}$ mm.

Transvaal: Distr. Lydenburg, bei der Stadt L. (Wilms n. 555, 556. — Blühend und mit reifen Früchten im Oktober 1895).

Diese neue Art steht von den südafrikanischen Vertretern der Gattung am nächsten der *P. stadensis* Harv. und *P. reenensis* Reching., unterscheidet sich aber von der ersteren durch einfachere und kleinere Blätter, schmalere Abschnitte und vollständig kahle Früchte; von *P. reenensis* durch mehr geteilte Blätter, durch den fast völligen Mangel der Behaarung und durch die auch im Jugendzustande völlig kahlen Früchte.

**P. Buchananii** Wolff n. sp.; planta glabra, perennis. Caulis inferne . ., superne teres, striolatus, medullosus, remote ramosus, apice trifurcatus, ramo caulem continuante simplici et brevi, ceteris cum ramis infraterminalibus iterum iterumque trifurcato- vel pseudodichotomo-ramulosis. Folia basalia petiolo laminam aequante, subplano, ad basin versus sensim longeque vaginante fulta, paucijuga, pinnis imis pinnulatis, late petiolulis, p. superioribus subsessilibus, simplicibus, foliolis (saltem in pinn. sup.) ovato-lanceolatis, basi subrotundatis, apice longe acuminatis, sublobatis vel sinuatis, praeterea remote et obsolete denticulato-serratis; caulina superiora et fulcrantia et prophylla dichasii omnia ad vaginam brevem ± amplexicaulem, laminam perparvam, angustissime tripartitam vel nullam ferentem reducta. Umbellae graciles et parvae, pedunculis quam radii longioribus fultae, involucrum nullum; radii 5—8, filiformes, subaequilongi. Umbellulae parvae; involucellorum phylla nulla; flores 8—10 parvi; pedicelli capillares, inaequales, floribus usque duplo longiores; petala perparva,

subquadrato- vel rectangulari-rotundata, longitrorsum plicata, leviter sed anguste emarginata, lobulo inflexo rectangulari, obtuso, 3-plo angustiore, dimidio breviore instructa. Fructus parvus, late ovoideus, a latere compressus, ad apicem subsubito attenuatus; juga filiformia, inconspicua; stylopodium breviter conoideum; styli reflexi illo longiores; mericarpia dorso valde convexa, ad faciem plana, transversim subsemiorbicularia; vittae numerosae aequaliter circum endospermium dispositae; semen facie leviter excatum.

Unvollständig gesammelte Pflanze, von der nur Grundblätter und die oberen Stengelteile von mehreren Exemplaren vorliegen. Anscheinend meterhohe oder noch höhere Staude. Stengel oberwärts stark verzweigt; Zweige unterhalb der dichasialen Endverzweigung des Stengels bis 25 cm lang; an den Endverzweigungen der Seitenachsen sowohl als der Hauptachsen ist der Doldenstiel, welcher den Abschluß der jedesmaligen Primärachse bildet, selten länger als 5 cm, die übergipfelnden seitlichen Achsen sind aber meist viel länger. Die Grundblätter haben etwa 10 cm lange und am Grunde 10 mm breite Stiele. Die Stielchen der unteren Fiedern sind gegen 20 mm lang; die Blättchen der oberen Fiedern sind bis 5 cm lang und über der Basis 2 cm breit; ihre unteren Zähnchen sind kaum $1/2$ mm lang, die oberen sind größer. Die Dolden sind 2—3 cm breit; die Strahlen haben eine Länge von 1—2 cm; die längsten der ungleichen Blütenstiele sind kaum länger als 3 mm, die Fruchtstiele erreichen eine Länge von 5 mm. Die Blumenblätter sind etwa $2/3$ mm lang und $1/2$ mm breit. Die Länge der Frucht beträgt mit dem Griffelpolster 2 mm, die Breite $1\,1/4$ mm; die Länge des Stylopodiums, durch welches die Frucht fast geknöpft erscheint, ist $1/2$ mm.

Nyassaland: ohne nähere Angabe (BUCHANAN n. 709. — Ges. im Jahre 1891).

Die Art gehört zur Untergattung *Eupimpinella* Drude, Sekt. *Tragoselinum* (Tournf.) DC., vielleicht am nächsten verwandt mit *P. filicaulis* Bak.

P. Ledermannii Wolff n. sp.; planta perennis radice elongata, perpendiculari quam caulis crassiore. Caules 1 vel 2, stricte erecti, glabri simplices, densiuscule foliosi, apice breviter trifurcatim vel alterne ramosi Foliorum petiolus laminam ± aequans, ad basin versus sensim in vaginam margine membranaceam, plane amplexicaulem dilatatus, inferne glabratus superne densiuscule hirsutus; lamina in sicco tenuiter coriacea, utrinque eximie reticulato-venosa, supra ad nervos venasque sparse, subtus quoque ad marginem dense hirtella, indivisa, foliorum inferiorum e basi cordat oblongo-lanceolata, ad apicem versus angustata, obtusiuscula, margine tot densissime subduplicato-serrato-crenata, crenis inaequalibus divaricatis foliorum superiorum e basi rotundata lanceolata, longiuscule acuminata acuta, minute dentato-crenata, dentibus quam interstitia angustioribus foliorum summorum anguste linearis, argute serrata; fulcrantia usque a vaginam amplam laminam perparvam indivisam ferentem reducta. In florescentia valde depauperata, tota dense griseo-hirsuta; pedunculi stric umbellis subaequilongi; involucrum nullum; radii 4—5 crassi, teretes v compressiusculi, raro incrassati et dilatati. Umbellulae confertae; involu cellorum phylla numerosissima, angustissime linearia, obtusiuscula, ped cellis exterioribus ± longe adnatis eisque breviora; flores in umbell

singulis numerosissimi, exteriores steriles longe, interiores fertiles pluries quam illi brevius pedicellati. Petala alba, ovato-rotundata vel cordata, apice manifeste emarginata, lobulo inflexo angusto, ± dimidio breviore instructa, dorso pilis arrectis obsita. Fructus anguste ovoideus, densissime hirsutus; styli erecti fructu vix breviores; mericarpia a dorso compressa, transversim late subsemiorbicularia, jugis obsoletis, vittis intrajugalibus ternis subobliteratis, commissuralibus 4 magnis, endospermio ad faciem subconvexo.

Ungefähr 50—60 cm hohe, steif aufrechte Staude. Der unterirdische Stengelteil ist dicht mit den Resten der abgestorbenen Blätter bedeckt. Stengel feingerillt, am Grunde ca. 3 mm dick. Die Grundblätter sind schon vertrocknet, die Stengelblätter stehen in Abständen von 6—3 cm. Blattstiel der mittleren Blätter 6—7 mm lang; die Länge der Spreite bis zu 10 cm, die Breite über der Basis 4—4$^1/_2$ cm. Die oberen Blätter sind, bei fast gleich bleibender Länge des Stieles, 7—5—4 cm lang und 2—$^3/_4$ cm breit. Die Scheiden der Stützblätter im Dichasium sind bis 6 cm lang und 1$^1/_2$—$^3/_4$ cm breit. Stiel der Primärdolden 2—2$^1/_2$ cm lang; letztere bei der Fruchtreife 4—5 cm breit. Die Strahlen sind 2—2$^1/_2$ cm lang, bis 1$^1/_2$ mm dick. Die außerordentlich zahlreichen Hüllblättchen sind 10—12 mm lang, $^1/_2$—1 mm breit; ebenso lang sind die Stielchen der äußeren, unfruchtbaren, staubblattlosen, aber deutlich 2-griffeligen Blüten; Stielchen der ca. 1 mm langen, zentralen, zwitterigen Blüten nehmen nach der Mitte der Döldchen zu schnell ab. Die Blumenblätter sind etwa 1$^1/_2$ mm lang und $^3/_4$ mm breit. Die Länge der reifen Früchte beträgt gegen 2 mm, ihre Dicke $^3/_4$ mm. Die Griffel sind von der Länge der Früchte. Die Teilfrüchte sind etwa $^3/_4$ mm dick und 1$^1/_4$ mm breit.

Ost-Kamerun: Markt Singwa: Bambuttoberge, in der Grassavanne zwischen 1—1$^1/_2$ m hohen Gräsern, überall vereinzelt (Ledermann n. 1620. — Blühend und fruchtend im Dezember 1907).

Ein großer Teil der Früchte ist durch einen Pilz deformiert und kugelig aufgetrieben; die Griffel sind stark verdickt, hornartig. Das Endosperm ist vollständig verschwunden. Die stark verdickte Fruchtschale besteht aus mehreren Lagen auf dem Querschnitte runder Zellen.

Am nächsten verwandt mit *P. tomentosa* Engl., von der sie durch die Form der Blätter, den Blattrand und die armstrahligen Dolden sofort zu unterscheiden ist.

## **Oenanthe** L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 254.

**Oe.** Mildbraedii Wolff n. sp.; planta perennis, subglabra. Caulis flaccidus, ascendens vel e procumbente ascendens et ad nodos inferos radicans, profunde sulcatus, latissime fistulosus, remote ramosus, ramis elongatis, erectis, remotissime ramulosis. Folia inferiora s. a. jam emortua, superiora saepe laxe fasciculata, petiolo basi late membranaceo-vaginante amplexicauli fulta; lamina 4—5-jugo-pinnata, pinnis ± longe petiolulatis, summis sessilibus et ± confluentibus, imis saepe profunde bilobis, ceteris indivisis, omnibus margine toto subregulariter et profunde incisis, laciniis semiovatis, obtusis et muticis aut anguste linearibus, acuminatis et mucronulatis; summa caulina rameaque saepissime ternata, vagina longa et lata fulta, parte media quam laterales majore, omnibus manifeste petiolulatis, ceterum fol. inf. ± conformibus. Umbellae satis parvae, foliis oppositae,

pedunculatae, exinvolucratae, 4—6-radiatae, radiis abbreviatis, inaequilongis alato-sulcatis, scabridis; involucellorum phylla numerosa, anguste linearia acuta; flores in umbellulis singulis subnumerosi, breviter pedicellati, pedicellis exter. alatis, inter. teretibus, omnibus postremo incrassatis involucello longioribus. Petala flavido-albido (in vivo albida?), ovata, apice leviter emarginata, 3-nervia, lobulo inflexo dimidio breviore. Filamenta postremo longe exserta. Fructus subteres, a dorso leviter compressus; mericarpia transversim semiorbicularia, pericarpio crasso, jugis obtusissimis, lateralibus quam dorsalia multo magis evolutis, vittis vallecularibus singulis, commissuralibus 4 semine semitereti, plano.

Form. 1. acuta Wolff. — Laciniae foliorum angustae, sublineares apice acuminatae, mucronulatae.

Form. 2. obtusa Wolff. — Laciniae semiovatae, apice obtusae, muticae

Die vorliegenden Teile der Pflanze sind meterlang; der Stengel ist 5 mm dick, mi 10—20 cm langen Internodien. Die Zweige erreichen eine Länge von 75 cm. Di mittleren (?) Stengelblätter haben bis 5 cm lange Stiele mit langer und breiter, vollständig umfassender Scheide; die gedreiten oberen Blätter sitzen auf 2—3 cm langen Scheiden. Die unteren Fiedern sind bis 10 mm lang gestielt, die Länge der Blättchen beträgt bis 2 cm, ihre Breite bis $1\frac{1}{2}$ cm. Die unteren Doldenstiele sind bis 10 cm lang die oberen beträchtlich kürzer. Die blühenden Dolden haben eine Breite von 2 cm, di Strahlen sind 10—15 mm lang; die blühenden Döldchen haben kaum 5 mm im Durchmesser. Die Blättchen der besonderen Hüllen sind bis 6 mm lang und über der Basis 1 mm breit. Die Länge der Frucht beträgt fast 3 mm, ihre Dicke etwa $1\frac{1}{4}$ mm. Di Fruchtstiele sind bedeutend kürzer als die Frucht. Die Griffellänge beträgt $1\frac{1}{4}$ mm, di der Kelchzähne etwa $\frac{1}{2}$ mm.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland, Nordost-Kiwu: südöstl. Karisimbi, westl. Kalago-See, Sumpfrand im lichten *Hagenia*-Walde z. T. im Wasser; in einem Bache auf Lava, 2300 m ü. M. (Mildbraed n. 1659 — Blühend und mit reifen Früchten Ende November 1907).

Diese als erster Vertreter der Gattung *Oe.* aus dem tropischen Afrika bekannt gewordene Art gehört zur Untergattung *Dasyloma* (DC.) Benth. et Hook. f., weicht aber schon habituell von allen Arten dieser Gruppe bedeutend ab.

## **Physotrichia** Hiern in Journ. of bot. XI. (1873) 161.

Ph. Kassneri Wolff n. sp.; planta glabra, stricte erecta, elata, monocarpica (?), radice incrassata quam caulis crassiore, longitrorsum profund sulcata, superne ramosa, inferne simplici instructa. Caulis teres, minut striatus, medullosus, basi residuis fol. emortuorum dense imbricatim ob tectus, usque ad medium simplex et remotissime foliosus, dein remote alterno ramosus, ramis suberectis, longissimis, iterum iterumque ramulosis. Foli basalia pl. florentis tantum 2—3, petiolo ascendente, quam lamina plurie longiore, subtereti, anguste canaliculato, basi in vaginam brevem amplexi caulem expanso fulta; lamina divaricatim ternata vel foliolo exteriore un usque ad basin partito subquaternata, foliolis lateralibus subsessilibus, medi longe petiolulato, omnibus subaequalibus, ambitu oblanceolatis, ad apicei

longe acuminatis, acutissimis, usque ad medium trilobatis, lobo medio quam laterales vix divaricati multo majore, omnibus lanceolatis, infra lobos margine calloso integris, cetero sinuatis, crenatis vel denticulatis, dentibus mucronulatis; caulina media brevius petiolata, foliolis angustis, ad apicem versus latioribus, apice breviter acuminatis, integris vel hinc inde dentatis vel lobatis; fulcrantia usque ad vaginam longam latamque laminam perparvam, tripartitam ferentem reducta. Umbellae graciles pedunculo radios ± aequante fultae; involucri et involucellorum phylla nulla; radii 3—4 erecti, tenues. Umbellulae pro rata majusculae, 8—10-florae; pedicelli valde inaequales, quam flores 2—4-plo longiores. Petala (in sicco) flavidula, subquadrato- vel rectangulari-rotundata, dorso hirsuta, apice anguste emarginata, lobulo inflexo angusto, dimidio breviore, margine undulato-sinuato instructa. Ovarium juvenile ovoideum, apice truncatum, ubique villosum; juga crassa, obtusissima; vittae angustae, valleculares singulae, commissurales 2.

Steif aufrechte, $1^1/_2$ m hohe, anscheinend hapaxanthe Pflanze. Stengel am Grunde ca. 4 mm dick; untere Internodien desselben bis 15 cm lang, die übrigen ganz allmählig und nur wenig kürzer. Zweige bis 50 cm lang, mit sehr langen Internodien. Grundblätter mit bis 25 cm langen, kaum 1 mm dicken Stielen. Das mittlere Blättchen ist gegen $2^1/_2$ cm lang gestielt, seine Länge beträgt 8 cm, seine Breite oberhalb der Mitte ± 2 cm; sein mittlerer Lappen ist ca. 3 cm lang und bis 1 cm breit, die seitlichen sind bis $1^1/_2$ cm lang und am Grunde 5—8 mm breit; die seitlichen Blättchen sind in allen Teilen etwas kleiner. Die untersten Stützblätter haben eine bis 4 cm lange und 7 mm breite Scheide; die Abschnitte der Spreite sind bis 5 cm lang und bis 3 mm breit. Die Dolden sind kaum 3 cm breit, ihre Strahlen bis $3^1/_2$ cm lang. Die Blütenstiele erreichen eine Länge von 5 mm. Die Blüten sind 2 mm, die Blumenblätter ± 1 mm lang. Ovarium zur Blütezeit ca. 1 mm lang.

Oberes Katanga: Luende, unter Bäumen (Kassner n. 2416. — Blühend am 27. Jan. 1908).

Am nächsten verwandt mit *P. Welwitschii* Hiern, die durch die Lebensdauer und die ungeteilten, viel breiteren Blättchen abweicht.

**Ph. heracleoides** Wolff n. sp.; planta ex cl. collectore perennis, metralis, ubique hirtello- vel denticulato-scabrida. Caulis stricte erectus, angulosus, sulcatus, medullosus, inferne . . ., superne ramis paucis erecto-patentibus, strictis, indivisis vel parcissime ramulosis instructus. Folia basalia (in sicco) tenuiter coriacea, petiolata, petiolo . . ., ambitu latissime cordata vel cordato-orbicularia, 7—9-loba, lobo medio quam ceteri multo majore, obovato-orbiculari, a lateralibus sinubus angustis, acutissimis, usque ad laminae medium progredientibus separato, l. lateralibus sensim minoribus, semiorbicularibus vel etiam humilioribus, sinubus obtusioribus inter sese separatis, l. omnibus obtusissimis, margine, basi excepta, minute densissimeque dentata, dentibus triangularibus, acutis, palmatim 5—7-nervia, n. lateralibus I tantum latere exteriore in nervos II divisis, n. medio I utrinque bis in nervos II palmatim dispositos diviso; caulina non visa; fulcrantia diminuta, plane ad vaginam brevem, simplicem vel laminam parvam ferentem reducta.

Umbellae longe pedunculatae, s. a. globosae, postea ± contractae; involucri phylla numerosa, reflexa, lanceolato-linearia, acutissima, margine toto ciliata, 3-nervia, antice eximie violaceo-colorata; radii 20—25, involucro pluries longiores, inaequales, ad strias prominulas denticulis minutis vitreis obsiti. Umbellulae mujusculae; involucellorum phylla 10—12, erecta, demum reflexa vel patentissima, anguste linearia, caudatim acuminata, acutissima, margine ciliata, uninervia, s. a. pedicellos aequantia. Flores 15—20 quam pedicelli filiformes, inaequales, apice clavati pluries breviores; calycis dentes magni, rigiduli, anguste triangulares, acutissimi, margine setulosi; petala suborbicularia, longiuscule unguiculata, anguste leviterque emarginata, lobulo inflexo subrectangulari 2—3-plo angustiore et dimidio breviore instructa. Fructus junior oblongo-cylindricus, ubique tuberculis vitreis parvis obsitus; stylopodium conicum sepalis aequilongum; styli crassiusculi, divaricati.

Es liegen von dieser höchst interessanten Pflanze nur die Grundblätter und der obere, ca. 3 mm dicke Teil des Stengels mit den Inflorescenzen vor. Die ersteren haben eine auffallende Ähnlichkeit mit denen von *Heracleum alpinum* L. Blattstiele drehrund; Spreite bis 18 cm lang, über der Mitte bis 20 cm breit; der vordere, unpaarige, große Lappen ist bis 15 cm breit, die seitlichen werden nach der Blattbasis zu schnell kleiner; der Basalausschnitt ist bis 5 cm lang. Die Randzähne sind 1—1 1/2 mm lang, oft ungleichmäßig, immer schmaler als der Ausschnitt zwischen je zwei Zähnen. Die dünnen Inflorescenzachsen sind bis 20, ihre steifen, dicken Stützblätter 1—1 1/2 cm lang. Die Doldenstiele haben eine Länge von 5—10 cm, die Dolden sind 5—8 cm breit, die Strahlen etwas dicklich, 3—4 cm lang. Die Involucralblätter, bis 15 an der Zahl, sind ca. 15 mm lang und 2—2 1/2 mm breit. Die Döldchen sind zur Blütezeit 15—18 mm breit; die Blättchen der besonderen Hüllen sind bis 10 mm lang und ca. 1 mm breit, einnervig. Die Pedicellen haben nach der Blütezeit eine Länge bis zu 10 mm; die Blumenblätter der ♂ Blüten sind ca. 1 mm breit und lang, die der fruchtb. Blüten fast 2 mm breit und bis 2 1/4 mm lang. Die noch nicht reifen Früchte sind gegen 3 mm lang.

Nördl. Nyassaland: Msamvia, im Buschwalde (Expedition d. Hauptmanns Fromm, leg. Münzner n. 193. — Blühend und mit unreifen Früchten am 3. März 1909).

**Ph. longiradiatum** Wolff n. sp.; planta perennis, stricte erecta, elata, glabra. Caulis solitarius, teres, striolatus, medullosus, inferne simplex et remote foliosus, superne parce breviterque ramosus, ramis strictis, longis, ramulosis. Folia basalia . . ., caulina inferiora vagina longa, multinervia, caulem plane amplectente fulta, ternata, partibus lateralibus sessilibus, quam media minoribus, divaricatis, omnibus ambitu lanceolato-triangularibus, 5—7-jugo-bipinnatipartitis, rachi cum petiolulis supra plana et albida, subtus convexa et viridi, pinnis primariis ambitu ovato-lanceolatis, paucijugis, imis bipinnati-, ceteris pinnatipartitis, pinnulis primariis ovatis, acuminatis, pinnatipartitis, segmentis omnibus anguste linearibus, subpungenti-acuminatis; fulcrantia caulinis subconformia et subaequimagna, ad caulis apicem versus sensim simpliciora, summa usque ad vaginas longas laminam perparvam ferentes reducta. Umbellae magnae longipedunculatae; involucri phylla subnumerosa, reflexa, anguste linearia, sensim acuminata,

multinervia; radii 10—12, valde elongati, ± divaricati, tenues, subquadranguli, quam involucrum permulto longiores. Umbellulae laxae, subglobosae; involucellorum phylla 5 reflexa, lineari-lanceolata, longe caudatim acuminata, 3—5-nervia; radioli ± 15, filiformes, floribus multo, involucello dimidio longiores. Petala flavidula, quadrato-orbicularia, transversim curvata, apice vix emarginata, lobulo inflexo lanceolato, dimidio breviore et 3-plo angustiore instructa. Fructus (junior) subcylindricus, a dorso leviter compressus, pruinoso-glaucescens, ubique papillis semiglobosis obtusis obsitus; stylopodium magnum, conicum; styli breves; sepala conspicua, triangularia, acuta; mericarpia ad faciem planam latiuscula, jugis obtusis, vittis vallecularibus singulis, commissuralibus 4, semine plano.

Stengel etwa 1½ m hoch, am Grunde gegen 5 mm dick. Untere Stengelblätter auf 10, obere auf etwa 5 cm langen, in der ganzen Länge vollständig stengelumfassenden Scheiden. Spreite ± 20 cm lang; der mittlere Blattteil mit 5 cm langen Stielchen, die seitlichen sitzend. Spindel ca. 5 mm breit; die Fiedern des mittleren Blattteiles sind 5—4—3 cm voneinander entfernt. Die unteren Primärfiedern sind gegen 5 cm lang und haben 5 mm lange Stielchen, die oberen werden ganz allmählich kleiner. Die letzten Blattabschnitte sind bis 1 cm lang und ½—1 mm breit. Die Terminaldolde hat eine Breite von 30 cm und ist gegen 20 cm lang gestielt. Die Hüllblätter haben eine Länge von 15 und eine Breite von 1½ mm. Die Strahlen erreichen eine Länge von 10 cm und sind ca. ½—¾ mm dick. Die Döldchen sind 20 mm breit. Die Blütenstiele sind bis 25, die Blüten selber 3—3½ mm lang. Die Blumenblätter sind etwa 1 mm lang und breit. Die unreifen Früchte sind gegen 4 mm lang und 1½ mm breit, mit einem ½ mm langen Griffelpolster und ebenso langen Griffeln.

Oberes Katanga: Kasaryo, zwischen hohem Grase (Kassner n. 2666. — Blühend und mit jungen Früchten am 23. März 1908).

Die beiden letzten von mir unter *Physotrichia* beschriebenen Pflanzen haben ungehaarte und nur mit ± deutlichen, halbkugeligen Papillen besetzte Früchte, stimmen im übrigen aber mit den bisher von den Autoren als *Ph.*-Arten angesehenen Pflanzen gut überein. Vielleicht ergibt sich später, wenn mehr Material vorliegt, die Notwendigkeit, ein neues Genus oder zwei Untergattungen (Sektionen?) von *Physotrichia* aufzustellen.

## **Cnidium** Cosson ex DC. Prodr. IV. (1830) 152.

C. Bachmannii Wolff n. sp.; planta biennis, ascendens, glabra, radice elongata, perpendiculari quam caulis crassiore, superne divaricatim ramosa, inferne simplici instructa. Caulis solitarius, durus, sulcatus, medullosus, inferne simplex nudusque vel foliis 2—3 ornatus, superne vel jam a medio remote ramosus, ramis divaricatis, sat elongatis, vix ramulosis. Folia in vivo carnosa, basalia (et caulina inferiora) perpauca, petiolo ascendente, tenui, applanato, subito in vaginam brevem amplexicaulem expanso fulta; lamina ambitu latissime triangularis, 5—7-jugo-subquadripinnata, pinnis Ir. ordinis latissime ovatis, inferioribus petiolulatis, 5—6-jugo-pinnulatis, pinnulis earum inferioribus petiolulatis, tripinnulatis, superioribus simplicioribus, sessilibus, pinnis superioribus bipinnulatis, summis tantum pinnulatis, pinnulis quam in pinnis infer. simplicioribus, foliolis omnibus in segmenta

anguste linearia, breviter acuminata, margine ciliata partitas. Folia fulcrantia caulinis similia, vix simpliciora, brevius petiolata. Umbellae parvae pedunculo longo, sulcato, superne breviter et dense hirtello fultae; involucri phylla 5—7 reflexa, linearia, acuminata, acuta, margine latiuscule scariosa; radii ± 10, breves, divaricati, prominenter striati, scabridi, involucro 2—3-plo longiores. Umbellulae parvae; involucellorum phylla subnumerosa, lineari-lanceolata, subsubito acuminata, apice ± uncinata, dorso carinata, margine ciliolata, pedicellos scabridos, subaequales vix superantia. Flores albidi alii ♂, alii fertiles; petala latissime obovata, breviter unguiculata, longitrorsum plicata et curvata, apice profunde et anguste emarginata, lobulo inflexo pluries angustiore, dimidio breviore, apice acuto introrsum flexo instructa; filamenta petalis duplo longiora, antheris ambitu ovalibus, basi truncatis. Fructus (ovoideo)-globosus; sepala conspicua, triangularia; juga omnia alata; stylopodium conoideum; styli reflexi fructu subaequilongi; vittae magnae, valleculares singulae, commissurales 2.

Anscheinend zweijährige Pflanze. Der aufsteigende Stengel ist am Grunde 2—3 mm dick. Die unteren Internodien sind 10—15 cm lang, die oberen um die Hälfte kürzer; die Zweige erreichen eine Länge von 15 cm, sind fast einfach und nackt. Die aufstrebenden Stiele der Basalblätter sind bis 10 cm lang und 1 mm dick; die Spreite ist gegen 6 cm lang und breit. Die unteren Primärfiedern haben bis 10 mm lange Stielchen und sind 3 cm lang und breit. Die Fiedern 1. Ordnung sind ± 5 mm lang gestielt, ± 1½ cm lang und breit; die unteren Fiedern 2. Ordnung sind deutlich gestielt, mehrfach eingeschnitten, die Abschnitte 3—4 mm lang und 1 mm breit. Nach der Spitze der Spreite zu und nach der Spitze der Fiedern 1. und 2. Ordnung vereinfachen sich die Teilungsverhältnisse nur sehr allmählich. Die Dolden sind bis 10 cm lang gestielt und 2—3 cm breit; die Länge der Hüllblätter beträgt ± 5 mm, ihre Breite kaum 1 mm; die Länge der Strahlen 15—18 mm; die fruchttragenden Döldchen messen kaum 10 mm in der Breite, die Länge der Blütenstiele beträgt 2—3, die der Fruchtstiele 3—4 mm; die Blättchen der Hüllchen sind ebenso lang oder bis um die Hälfte kürzer. Die Länge der Früchte beträgt etwa 2, die des Griffels 1½ mm.

Südafrikanisches Küstenland: im Grase bei Port Grosvenor ziemlich häufig (Bachmann n. 937. — Blühend und fruchtend am 4. Aug. 1888).

Die Art ist am nächsten verwandt mit *Cn. suffruticosum* Cham. et Schlechtd., die sich aber durch die Lebensdauer, den halbstrauchigen Stengel, die doppeltfiederschnittigen oder dreifach zusammengesetzten Blätter und größeren Früchte sofort von unserer Art unterscheidet.

**Annesorrhiza** Cham. et Schlechtd. in Linn. I. (1826) 398.

A. Wilmsii Wolff n. sp.; planta glabra; radices . . . Caulis erectus strictus, teres, minute striatus, durus, remote alterno-ramosus, ramis longissimis, indivisis vel superne ramulo uno alterove instructis. Folia basalia petiolo valido, basi . . ., superne subplano, sulcato, laminam aequante vel longiore fulta; lamina ternata, partibus omnibus aequaliter et longe petiolulatis, inferne 1—2-jugo-bipinnatis, superne 2-jugo-pinnatis, pinnis inf. petiolulatis, late ovatis, 3—4-jugo-pinnulatis, sup. sessilibus, angustioribus simplicioribus, pinnulis vel foliolis omnibus (in sicco) rugulosis, superne

lobos 2—3 breves, angustos, subito acuminatos, submuticos divisis; caulina et fulcrantia omnia tantum bracteas breves, late lanceolatas, amplexicaules, margine membranaceas, acuminatas sistentia. Umbellae longe pedunculatae; involucri phylla 6—7 fol. fulcr. similia et aequimagna, radiis ± 5 subaequalibus, crassiusculis, teretibus, parum divaricatis multo breviora. Umbellulae sub fructu maturo majusculae; involucellorum phylla subnumerosa eis involucri subconformia, vix minora, 3-nervia; flores 20—25, eorum 1—5 fertiles, ceteri ♂; pedicelli fl. ♂ filiformes, fl. fertil. crassiores, fructus subaequantes. Petala non visa. Fructus prismaticus, compresso-cylindricus, basi rotundatus, apice truncatus; mericarpia amba aequalia, jugis omnibus aequaliter evolutis, obtusis.

Der Stengel des einzigen vorliegenden Exemplars ist $^1/_2$ m hoch und hat am Grunde $2^1/_2$ mm im Durchmesser. Die Länge der Stengelinternodien beträgt 10—8 cm, die Länge der unteren Zweige 30 cm, ihrer Internodien 15—10 cm; die oberen Zweige sind 15—10 cm lang. Die Grundblätter haben einen gegen 4 cm langen und $2^1/_2$—3 mm breiten Stiel. Die Spreite hat eine Länge von 5 cm, ihr mittlerer Teil ist $2^1/_2$ cm, die seitlichen sind $1^3/_4$—2 cm lang gestielt. Die unteren Fiedern dieser Teile sind 3—4 mm lang gestielt; ihre Länge beträgt fast 2 cm. Die letzten Abschnitte sind ± 1 mm breit und bis 5 mm lang. Die Fruchtstiele sind meistens etwas kürzer als die Frucht. Die vollständig reifen Früchte sind 6 mm lang und $2^1/_4$ mm breit; die Länge der Kelchzähne beträgt $^1/_3$ mm. Das Griffelposter mit dem Griffel ist $1^3/_4$ mm lang.

Transvaal: bei der Stadt Lydenburg (Wilms n. 554. — Blühend im Dezember 1895).

Die neue Art gehört, ebenso wie die nächste, zur Untergattung *Acroglyphe* E. Mey. Da die Wurzeln nicht mit gesammelt sind, so ist es unmöglich, festzustellen, ob die Art zu den zweijährigen (Hapaxanthen) oder den mehrjährigen (ausdauernden) Arten der Gattung gehört. Von den Arten mit gedreiten oder dreifach zusammengesetzten Blättern unterscheidet sie sich von *A. macrocarpa* Eckl. et Zeyh. durch schmale Blattabschnitte und viel kleinere Früchte; von *A. villosa* Sond. und *A. hirsuta* Eckl. et Zeyh. durch die vollständig fehlende Behaarung und die Form der Früchte. — Das Original der Pflanze befindet sich im Herbar Schlechter.

A. Schlechteri Wolff n. sp.; planta perennis, gracilis, glaberrima; radices 6, breves, obverse napiformes. Caules plures basi fibrillis fol. emort. dense circumdati, erecti, tenues, nudi, simplices vel superne ramo uno alterove erecto, simplici, subnudo instructi. Folia basalia pauca, erecta; petiolus tenuissimus, tereti-compressiusculus, basi angustissime vaginans, inferne leviter, superne angustissime canaliculatus; lamina petiolo aequilonga, valde depauperata, biternata, partibus omnibus longe petiolulatis, segmentis (ternis) cum petiolulis subfiliformibus, rigidulis, longissimis, acutissimis, canaliculatis, aut ternata, partibus lateralibus indivisis vel binatis, media ternata, ceterum a lamina biternata haud diversa. Umbellae 2—3-radiatae, radiis strictis, tenuibus, quadrangulis, quam involucri phylla 2—3, lanceolata, acutissima multo longioribus. Umbellulae graciles; involucellorum phylla —7 eis involucri conformia, acutissima, late membranacea, 3-nervia, pedicellis duplo breviora. Flores numerosi, eorum 3—5 fertiles, ceteri steriles vel in umb. lateralibus omnes steriles. Pedicelli s. a. aequilongi, postremo

steriles quam ceteri usque duplo longiores. Petala fl. ♂ obovata, apice truncata ibique vix emarginata, nervo crasso percursa, lobulo inflexo e basi latiuscula sensim angustato, acutissimo, aequilongo vel breviore instructa. Fructus ad basin manifeste cuneatim attenuatus; mericarpia inaequalia, sed amba utrumque jugis quinis prominentibus, lateralibus quam dorsalibus crassioribus.

Etwa 40 cm hohe Sumpfpflanze. Stengel am Grunde $1^1/_2$ mm dick, mit 10—8—4 cm langen Internodien; Zweige 4—6 cm lang, sehr dünn. Blattstiele 5—7 cm lang, kaum 1 mm dick; die Stielchen des gedreiten oder doppelt gedreiten Blattes 2—3 cm lang; die (einfachen, gedoppelten oder zu dreien stehenden) Segmente sind bis 6 cm lang, aber nur $^1/_2$ mm dick. Die Hüllblätter haben eine Länge von 2—3 mm, die Strahlen von 3—4 cm. Die Döldchen sind 10—15 mm breit, die Blättchen der bes. Hüllen messen 3—4 mm in der Länge und $1^1/_2$ mm in der Breite. Die Blütenstiele der ♂ Blüten sind schließlich 8 mm, die der fruchtbaren 4 mm lang. Die Kelchzähne der ♂ Blüten erreichen eine Länge von 1 mm, die Petalen sind etwa ebenso lang. Die Fruchtlänge beträgt $3^1/_2$ mm. Das eine Merikarp ist um das Doppelte stärker als das andere.

Südöstliches Kapland: in Sümpfen des Insiowa-Berges, in einer Höhe von 6500′ (Schlechter n. 6488. — Blühend im Januar 1895).

Diese Art ist eine echte *Annesorrhiza* und weicht von allen bisher bekannt gewordenen Vertretern dieser Gattung durch die Form der Blätter ab, die eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von *Peucedanum triternatum* Eckl. et Zeyh. haben.

## **Peucedanum** L. Spec. pl. ed. 1. (1753) 244.

P. Winkleri Wolff n. sp.; planta perennis, altissima, glabra, inferne . . . superne remotissime ramosa. Folia ex coll. dilute viridia, inferiora . . . suffulcientia petiolo longissimo, cum rachi et petiolulis subtereti, tumido striolato, fistuloso, basi breviter vaginante fulta, inferne 2—3-jugo-bipinnata pinnis petiolulatis, ambitu lanceolatis, 5—6-jugo-pinnulatis, pinnulis ovatis vel ovato-lanceolatis, sessilibus, impari lanceolata, longe acuminata, pinnis superioribus 2—4, simplicibus, sessilibus, ± profunde subpinnatim incisis summis ± confluentibus, foliolis (pinnulis) omnibus irregulariter grosseque crenato(-serratis), crenis obtusis, apiculatis; ramea simpliciter 4—5-jugo pinnata, ceterum ut in f. suffulc. Inflorescentiae repetite tri- vel laterales tantum bifurcatae; involucrum nullum vel oligophyllum, phyllis angustissimis linearibus, quam radii 15—20, stricti, teretes, superne scabridi multo breavioribus. Umbellulae majusculae; involucellorum phylla 5, angustissima linearia, acutissima, margine ciliata, pedicellis floriferis dimidio, fructiferi pluries breviora; umbellulae 12—18-florae, floribus centralibus ♂, peripheriis fert., s. a. omnibus aequaliter, demum ♂ duplo quam ceteri longius pedicellatis. Petala alba, fl. ♂ obovata, ad basin sensim angustata, fl. fert suborbicularia, ad basin subito coarctata, longe unguiculata, omnia apice leviter emarginata, lobulo inflexo angusto, acuminato, dimidio breviore instructa. Fructus maturus ala lata, basi subcordata, apice manifeste emarginata cinctus itaque majusculus et pedicellis aequilongus.

2—3 m hohe, oberwärts ästige Staude. Stengel in der halben Höhe gegen $1^1/_2$ cm dick, fein gestreift, weit röhrig; mittlere Internodien ca. 20 cm lang. Die Stützblätter der unteren Äste haben 15—20 cm lange Stiele; die beiderseits kahle Spreite ist 20—25 cm lang, die Spindel an den Fiederstielchen deutlich eingeschnürt. Die Fiedern sind 8—5—2 cm von einander entfernt, die unteren primären gegen 20, ihre Stielchen 5—3 cm lang. Die sekundären Fiederblättchen haben eine Länge von 3—4 cm und eine Breite von 2—$1^1/_2$ cm. Die primären oberen (einfachen) Fiedern haben eine Länge bis zu 5 cm. Alle Dolden sind kurz gestielt, die Primärdolden bei der Fruchtreife bis 10 cm breit, flach, mit bis 5 cm langen Strahlen; die Döldchen sind ± 3 cm breit. Die Blumenblätter der ♂ Blüten sind 1 mm, die der fruchtb. 2 mm lang. Die Frucht ist getrocknet hell strohfarbig, durch die breiten, tief unter die Basis des Ovariums hinabsteigenden Flügel länglich-oval, ± 10 cm lang, ± 6 mm breit; die Griffellänge beträgt 2 mm.

Kamerun: Bambuttuberge, Djutitsa's, am Ufer eines Baches mit einigen Sträuchern in der Grassavanne, in 2200 m Höhe (Ledermann n. 1768. — Mit Früchten im Dezember).

Kilimandscharo: Marangu, Kulturzone am Nebelwalde, 1400—2000 m hoch (H. Winkler n. 3862. — Mit Früchten am 10. Nov. 1909).

Die Art ist am nächsten verwandt mit *P. Petitianum* Rich. und *P. Scottianum* Engl. Von beiden weicht sie durch sehr grob gekerbte Blättchen und durch den stielrunden, angeschwollenen Blattstiel ab; von *P. Scottianum* außerdem noch durch größere Dolden und zahlreichere Strahlen. Die Neigung der letzteren Art, an den viel einfacheren Stengelblättern sehr verlängerte (bis 10 cm lange), schmale, scharf gesägt-gekerbte Blättchen auszubilden, ist bei *P. Winkleri* nicht beobachtet worden.

Alle hier neu beschriebenen *P.*-Arten gehören zur Untergattung *Eupeucedanum* Drude. Über die Verwandtschaftsverhältnisse aller afrikanischen *P.*-Arten (und anderer afrikanischer Umbelliferen) sollen in Kürze in diesen Heften eingehendere Untersuchungen veröffentlicht werden.

**P. Mildbraedii** Wolff n. sp.; planta perennis, molliter hirtella, s. a. usque semimetralis, caudice obliquo, incrassato et elongato, residuis foliorum emortuorum dense obtecto, postice in radicem crasse fusiformem abeunte instructa. Caulis teres, latissime fistulosus, manifeste sulcatus, inferne ± hirsutus, simplex nudusque vel folio uno alterove ornatus, superne decalvatus, parce breviterque ramosus. Folia basalia subdistiche disposita, petiolo longo, cum rachi molliter hirtello, basi subito in vaginam amplam, valde firmam expanso fulta; lamina ambitu lanceolato-oblonga, (± 10-jugo-bi- vel) tripinnatisecta, pinnis pr. ord., summis exceptis, ± manifeste petiolulatis, ambitu late ovatis, basi saepe obliquis, inferioribus 8—6-jugo-pinnulatis, superioribus simplicioribus, pinnulis pinn. infer. pinnatim 6—4-foliolatis, pinnis super. minus compositis, foliolis omnibus pinnatim incisis vel sectis, segmentis angustis, apiculato-acuminatis, subglabris: fulcrantia ad vaginam latissime inflatam, extrinsecus pubescenti-hirtellam, laminam parvam bipinnatam ferentem reducta. Inflorescentia terminalis dichasium s. a. valde abbreviatum formans; prophylla ejus f. fulcr. conformia. Umbellae ca. 15-radiatae; phylla involucri linearia, longe acuminata, acutissima, margine ciliata, radios aequantia; phylla involucellorum illis similia, minora, uninervia; flores subnumerosi inaequaliter pedicellati. Petala

flavidula, late obovata, unguiculata, superne truncata et vix emarginata, lobulo inflexo triangulari, acuto, dimidio breviore instructa; filamenta petalis dimidio longiora; antherae ambitu late ovales; styli crassi breves. Ovarium s. a. jam alatum.

Kurz-flaumig behaarte Staude. Der Caudex hat eine Länge bis zu 10 cm und eine Dicke von 1 cm. Der Stengel hat am Grunde einen Durchmesser von ± 5 mm. Die ziemlich zahlreichen Grundblätter sind bis 20 cm lang gestielt. Die Länge der Scheiden beträgt 3—4 cm, ihre Breite bis 2½ cm. Die Spreite ist meist etwa um die Hälfte kürzer als der Blattstiel; die Primärfiedern sind 3—½ cm voneinander entfernt; die untersten gegen 4½ cm lang und 2—2½ cm breit, ihre Stielchen 6—4 mm lang; die übrigen Fiedern nehmen nach der Blattspitze zu nur ganz allmählich an Größe ab. Die Fiedern 2. Ordnung der unteren Primärfiedern sind bis 1½ cm lang und 1 cm breit, die untersten 2—3 mm lang gestielt, die anderen sitzend. Die Blättchen (Fiedern 3. Ordnung) sind alle sitzend, ± tief fiederig eingeschnitten; die Abschnitte sind ± 1 cm lang und 2—2½ mm breit. Zuweilen sind die Grundblätter nur doppelt gefiedert und dann die sekundären Fiedern sämtlich sitzend, im übrigen den tertiären Fiedern conform. Die Scheiden der Stützblätter sind 5—3 cm lang, 1—1½ cm breit. Die Länge der Doldenstiele beträgt zur Blütezeit gegen 4 cm; die noch wenig entwickelten Dolden sind kaum 2 cm breit, die Strahlen gegen 1½ cm lang. Hüllblätter 8—12, ca. 1 cm lang, ± 1 mm breit. Die Döldchen sind kaum 1 cm breit; die zahlreichen Blüten sind ungleich und kurz (1—2 mm) gestielt. Blumenblätter ca. 1½ mm, Staubblätter 3 mm, die intensiv gelb gefärbten Antheren ½ mm lang.

Ruwenzori-Bezirk: Ruhssóroro, an moosigen Felsen, um 3000 m (Stuhlmann, Emin Pascha-Expedition [1890—92] n. 2450. — Blühend am 12. Juni 1891).

Westl. Ruwenzori: Butagutal, Ulimbiberge, feuchte Matte mit Torfmoos und Alchemillen, auch an trockenen Stellen, 36—3800 m (Mildbraed n. 2583. — Blühend Mitte Februar 1908).

Am nächsten verwandt mit *P. Kerstenii* Engl., das sich aber durch viel höheren Wuchs, stärkere Behaarung aller Teile, durch vierfach gefiederte (breit lanzettliche) Blätter, viel größere Scheiden der oberen Blätter, durch reichere Inflorescenz und spätere Entwicklung der Fruchtflügel unterscheidet.

P. Wilmsianum Wolff n. sp.; planta perennis metralis; caudex crassus; caulis validus, anguloso-sulcatus, glaber, latissime fistulosus, inferne simplex et remotissime foliosus, superne ramis paucis, remotis, suberectis, vix ramulosis instructus. Folia basalia et caulina inferiora perpauca, petiolo rigido, longissimo, compresso, ad margines eroso-scabrido, basi brevi sed late vaginante, amplexicauli fulta; lamina ambitu late triangularis, ± scabrido-hirsuta, inferne 2—3-jugo-tri- vel -subtripinnata, pinnis primariis petiolulatis, pinnulis late ovatis, inferioribus petiolulatis, ceteris sessilibus, dein 2—3-jugo-bi-, superne 2—3-jugo-pinnata, pinnulis vel foliolis omnibus lanceolatis, acuminatis, acutis, profunde et irregulariter lobato-incisis praetereaque margine toto remote et longiuscule apiculato-serratis; caulina superiora et fulcrantia sensim minus composita. Umbellae ca. 12—20-radiatae, radiis glabris, satis crassis, strictis, inaequilongis, involucri phylla numerosa, angustissima longitudine multo superantibus; involucellorum phylla ± 10,

angustissima, acutissima; umbellulae 10—15-florae, floribus flavis, nonnullis vel plurimis fert., ceteris ♂, vel in umb. lateralibus omnibus ♂, inaequaliter pedicellatis, pedicellis glabris, fl. fert. p. a. quam fl. ♂ duplo longioribus. Petala fl. fert. mox decidua, fl. ♂ persistentia, quadrato-rotundata, curvata, apice truncato haud vel vix emarginata, lobulo inflexo angustissimo, sublineari, dimidio breviore instructa; filamenta petalis duplo longiora, antheris a dorso subcordatis. Fructus (junior) pedicellis brevior; styli brevissimi, incrassati, erecti.

Wurzelstock sehr verdickt, oberwärts durch die Überreste der Blattscheiden geschopft. Stengel am Grunde $^1/_2$—$^3/_4$ cm dick, mit fast stielrunden gestreiften Zweigen. Die Blattstiele der Grund- und unteren Stengelblätter bis 30 cm lang, ganz flach, ± 5 mm breit. Länge und Breite der Spreite ca. 20 cm; Primärfiedern 5—2 cm von einander entfernt, die unteren ± 10 cm lang und breit; primäre Stielchen 2—1, sekundäre 1—$^1/_2$ cm lang; obere Primärfiedern und Sekundärfiedern, ebenso wie sämtliche Blättchen, sitzend, die obersten ± zusammenfließend. Die Fiedern letzter Ordnung sind $2^1/_2$—3 cm lang und ± 1 cm breit. Die Blättchen sind beiderseits in 4—6 eiförmige, scharf gesägte Läppchen zerschnitten. Die Dolden sind bis 10 cm breit, flach; die längsten der gefurchten Strahlen messen 6 cm. Die Döldchen mit jungen, bis 5 mm langen Früchten sind $1^1/_2$—2 cm breit; die fruchtbaren Blütenstiele sind ca. 10 mm, die unfruchtbaren 5 mm lang. Blumenblätter der ♂ Blüten ca. $^3/_4$ mm, die Griffel der fruchtbaren Blüten ca. $^1/_2$ mm lang.

Natal: Distrikt Alexandra, Station Dumisa, Farm Friedenau, Umgayeflat, an feuchten, moorigen Orten, ca. 600 m ü. M. (Rudatis n. 812. — Blühend und mit jungen Früchten im Januar 1910).

Diese Art hat ihren nächsten Verwandten in *P. sulcatum* Sond., das sich durch viel schmalere und längere Blattabschnitte und die 30—40-strahligen Dolden sofort unterscheidet.

P. Uhligii Wolff n. sp.; planta certissime perennis, erecta, elata. Caulis subsimplex, sulcatus, late fistulosus, pressione laevi applanabilis, superne ramosus. Folia basalia . . ., caulina media laxe fasciculata, in sicco supra sordide, subtus glaucescenti-viridia, petiolo infra medium ad basin versus sensim in vaginam latiusculam, paucinerviam, amplexicaulem expanso fulta, ambitu late triangularia, ternata, partibus omnibus petiolulatis, lateralibus quam media dimidio minoribus, 2—4-jugo-pinnatis, p. media inferne bi-, superne pinnata, pinnis imis petiolulatis, ceteris sessilibus, foliolis (pinnis) paribus e basi ± obliqua ovatis, obtusis, impari quam cetera 2—3-plo majore, lanceolato, ± acuminato, omnibus dense reticulato-venosis, venis supra impressis, subtus prominulis, margine minute et subinaequaliter serrato-crenatis, dentibus semiovalibus, cuspidatis; superiora ad caulis apicem versus vix decrescentia, sed simpliciora. Umbella terminalis longe pedunculata, laterales plerumque nullae); involucrum nullum; radii 15—18 valde inequales, parum divaricati, fistulosi, applanati (in sicco tantum?). Umbellulae confertae; involucellorum phylla subnumerosa, inaequalia, anguste linearia, sensim longe acuminata, caudatim acutissima, 1-nervia, flores longe superantia; pedicelli inaequilongi, crassiusculi, applanati. Flores pedicellis

pluries breviores; calycis dentes manifesti, anguste triangulares; petala late obovata vel ovato-rotundata, manifeste unguiculata, anguste et haud profunde emarginata, lobulo inflexo lineari, pluries angustiore, triente breviore instructa; filamenta petalis subduplo longiora; antherae parvae ambitu obcordatae.

Der untere Teil der Pflanze fehlt; Stengel im mittleren Teil gegen 4 cm dick, mit ca. 20 cm langen Internodien. Die Stengelblätter haben gegen 10 cm lange Stiele, deren breit trocken-häutige Scheiden vollständig umfassend sind. Die seitlichen Abschnitte der Blätter sind 3—4, der mittlere bis 6 cm lang gestielt. Die Primärfiedern sind 6—3—1 cm voneinander entfernt, die unteren gestielt, die oberen sitzend. Die Fiederchen sind alle sitzend oder in den seitlichen Blattabschnitten kurz gestielt. Die paarigen Fiederchen und die oberen Fiedern haben eine Länge von 2 cm und eine Breite von 8—10 mm, die unpaarigen sind 4—5 cm lang und bis 15 mm breit. Die Sägezähne sind etwa $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ mm breit und $1\frac{1}{2}$ mm lang. Die Doldenstiele erreichen eine Länge von 20 cm. Die Strahlen sind sehr ungleich lang, die äußeren messen bis 6 cm, die inneren sind so verkürzt, daß ihre Döldchen fast sitzen. Die längsten der sehr ungleichen Involucellblättchen messen ca. 10 mm. Die Döldchen sind $\pm$ $\frac{3}{4}$ cm breit. Die äußeren Blütenstiele sind bis 6 mm lang, die inneren fast gleich 0, daher ihre Blüten sitzend. Die Blumenblätter sind $1\frac{1}{2}$ mm lang und 1 mm breit.

Wanege-Hochland: Ufer des Ngare Olmotonj, nahe der Quelle (Exped. Otto Winter-Stiftung, unter Leitung des Prof. Dr. Uhlig, n. 459. — Blühend am 26. Okt. 1904).

**P. nyassicum** Wolff n. sp.; planta perennis, pro genere humilis gracilisque. Caulis sat validus, striato-sulcatus, medullosus, usque ad medium vel ultra indivisus ibique folio uno alterove ornatus, dein remotissime ramosus, ramis abbreviatis, vix ramulosis. Folia basalia pl. florentis 2 vel 3, petiolo plano, breviter sed late membranaceo-vaginante, laminam aequante vel longiore fulta; lamina ambitu oblonga vel $\pm$ late lanceolata, 5—6-jugo-subtri- vel bipinnatisecta, pinnis inferioribus petiolulatis, subbi- vel tantum simpliciter pinnulatis, pinnis superioribus sessilibus et simplicibus, pinnulis vel foliolis omnibus late ovatis, profunde grosseque in lacinias late vel anguste lanceolatas, acuminatas, apiculatas sectis; fulcrantia vagina late membranacea fulta, remote pinnata, pinnis angustis, elongatis, inferne subpinnulatis, superne indivisis, caudatim elongatis, eleganter serratis. Inflorescentia terminalis semel breviter trifurcata, laterales simplices. Umbellae parvae; involucrum nullum vel monophyllum, phyllo parvo; radii 6—8, tenues, abbreviati; umbellulae parvae, involucellis nullis; flores 10—12, pedicellis subaequilongis, filiformibus; petala flavidula, filamentis 2—3-plo breviora

Gegen $\frac{3}{4}$ m hohe Staude; Stengel am Grunde 3 mm dick, mit 10—20—25 cm langen Internodien. Die wenigen, fast einfachen Zweige sind ca. 5 cm lang. Blattstiel 5—10 cm lang; Länge der Spreite bis 10 cm, ihre größte Breite ca. 7 cm. Unter Primärfiedern messen mit den 5—10 mm langen Stielchen bis 5 cm in der Länge; unter Sekundärfiederchen erreichen mit den 2—3 mm langen Stielchen eine Länge von ca. 2 cm die übrigen $\pm$ sitzenden werden ganz allmählich kleiner. Die letzten Blattabschnitt sind bis 8 mm lang und 2 mm breit, die Fiedern der Stützblätter bis 4 cm lang un $1\frac{1}{2}$—2 mm breit; die scheidigen Hochblätter des Enddichasiums bis 2 cm lang un

5 mm breit. Die Dolde ist nach der Blütezeit 4 cm breit, ihre Strahlen sind kaum 2 cm lang. Die Blütenstiele messen bis 3 mm. Die Blüten sind kaum 2 mm lang, die Blumenblätter ca. 1 mm.

Südl. Nyassaland: Mt. Milanji (Whyte s. n., ges. 1891).

**P. Schlechterianum** Wolff n. sp.; planta stricte erecta, elata, glabra. Caulis solitarius, teres, striatus, durus, medullosus, usque ad medium simplex et folio unico instructus, superne remotissime ramosus, ramis elongatis, strictis, suberectis et subnudis, simplicibus. Folia basalia perpauca, petiolo cum petiolulis et rachi tereti-compresso, longiuscule vaginante, laminam aequante vel longiore fulta; lamina ambitu late triangularis, ternata, partibus lateralibus quam media minoribus, omnibus satis longe petiolulatis, inferne tripinnatis, superne bipinnatisectis vel tantum pinnatis, pinnis omnibus ± manifeste petiolulatis, ambitu lanceolatis, pinnulis pr. ordinis late ovato-triangularibus, imis petiolulatis, ceteris sessilibus, foliolis (vel in parte laminae superiore eorum segmentis) angustis, sublinearibus, cuspidato-acuminatis, uninerviis, margine incrassatis, recurvis; folium caulinum cum basalibus conforme et eo aequimagnum, petiolo late vaginante et amplexicauli; fulcrantia omnia ad vaginas latas longasque simplices reducta. Umbellae magnae, longipedunculatae, exinvolucratae; radii 5—10, inaequales, stricti, crassi, s. a. ± divaricati, demum contracti; umbellulae majusculae, exinvolucellatae, multiflorae, floribus in umb. terminali fertilibus cum sterilibus totidem intermixtis, in umb. lateralibus fertilibus plerumque nullis. Petala non visa; pedicelli inaequales, tenues, fructus longitudine aequantes vel breviores. Fructus ambitu subovalis, ad basin aliquot angustatus, apice et basi rotundatus; ovarium ala latiuscula, manifeste incrassata, ad basin fructus sensim angustiore plane circumdatum; stylopodium breviter conoideum, alam fructus manifeste superans; styli perbreves, recurvi, stylopodio breviores.

Eine fast meterhohe Staude mit am Grunde ca. 5 mm dickem Stengel. Die Zweige stehen in Abständen von ungefähr 10 cm und erreichen eine Länge von 20 cm. Die Blattstiele sind bis 10 cm lang und 2 mm breit. Die Spreiten sind ca. 5 cm lang und an der Basis 5—8 cm breit; die Stielchen der beiden Seitenteile des gedreiten Blattes sind bis 4 cm lang, das des mittleren Abschnittes etwas länger; die Primärfiedern haben bis 10 mm lange Stielchen. Die letzten Segmente sind bis 10 mm lang und 1—$1^1/_2$ mm breit. Die Scheiden, welche die Zweige stützen, sind 5—1 cm lang, sehr derb. Die Strahlen der zur Zeit der Fruchtreife ca. 10 cm breiten Primärdolden erreichen eine Länge von 10 cm, in den seitlichen Dolden sind sie bis um die Hälfte kürzer. Die Stiele der unfruchtbaren Blüten in den Seitendolden werden bis 5 mm lang; die Fruchtstiele erreichen eine Länge von 10 mm. Die Früchte sind 11 mm lang und bis $6^1/_2$ mm breit; die größte Breite des Flügelrandes beträgt fast 2 mm. Das Griffelpolster ist ca. 1 mm lang.

Hochland von Oranje und Transvaal: Vaal River (Burke s. n.).

Die Art ist am nächsten verwandt mit *P. sulcatum* Sond., *P. Wilmsianum* Wolff, *P. cynorrhiza* Sond. und *P. millefolium* Sond. Von den ersten beiden weicht sie zunächst durch den runden, fein gerillten Stengel ab; von *P. Wilmsianum* außerdem durch die Art der Blattzusammensetzung; von *P. cynorrhiza* durch die wenigstrahligen Dolden; von *P. millefolium* durch die Form der letzten Blattabschnitte und durch die Frucht.

---

# Marantaceae africanae.

Von

**Th. Loesener.**

---

## **Trachyphrynium** Benth.

T. hirsutum Loes. n. sp.; suffrutex scandens; ramis subcopiosis divaricatis vel reflexis, sparse attamen manifeste pilis longis singulis e callo minuto gibberiformi enatis villosis, saepe tota paene longitudine vaginis dense et manifeste et longiuscule patenti-villosissimis vel hirsutis involutis; foliis pro genere magnis, petiolo tota longitudine calloso, villoso vel hirsuto, ligula nulla vel plane villis recondita, laminis ovatis usque anguste ovato-ellipticis, basi rotundatis apice manifeste attamen sensim acuminatis, supra glabris, subtus in costa densius, sparsius in facie villosis; spica breviuscula, simplice vel semel usque ter dichotome furcata, rhachi cincinnata, crassiuscula, hirta vel subvillosa; bracteis oblongis vel subobovatis, caducis; floribus in vivo lilacinis vel carneis et albidis; sepalis ovatis subacutis, dorso parce pilosis; corollae lobis ovatis vel ovato-lanceolatis, obtusis vel ± acutis, extrinsecus strigillosis; staminodiis exterioribus magnis vel maximis, staminodio cucullato appendicula longa subsubulata instructo, staminodio calloso magno; ovario tuberculato; coccis globosis, muricatis.

Ein bis 4 m hoch kletternder Spreizklimmer, dessen Stämme nach LEDERMANN Armesdicke erreichen, durch eine charakteristische steifzottige und ziemlich lange Behaarung ausgezeichnet. Die einzelnen Haare entspringen aus je einer kleinen, höckerförmigen, punktartigen Schwiele und sind 3—7 mm lang. Die stielrunden Zweige der blühenden Triebe haben eine Dicke von 2,5—5 mm und erscheinen später nach dem Abfallen der Haare mit feinen Höckerchen bedeckt. Die Blattscheiden sind besonders stark zottig behaart, vornehmlich nach oben hin. Die schwieligen Blattstiele sind bis 16 mm lang und 3 mm dick und ebenfalls mehr oder weniger stark behaart. Die Blattspreiten erreichen eine Länge von 26 cm bei einer Breite von 4—6,5 cm. Die mehr oder weniger stark behaarten Hauptachsen der wickelartigen Blütenstände sind 1,5—3 mm dick, wiederholt knieförmig geknickt und erreichen die Länge von 7 cm. Die meist stark eingerollten Tragblätter der Blütenpärchen sind etwa 2,5 cm lang und 1,2 cm breit, innen glänzend und glatt, außen stumpf. Die Kelchblätter sind bis 1,4 cm lang und 0,8 cm breit. Corollentubus fast 1 cm lang. Zipfel etwa 1,3 cm lang, 0,5—1 cm breit, der eine meist breiter, die anderen etwas schmäler. Die beiden Außenstaminodien scheinen ungleich

groß zu sein; in der untersuchten Blüte war das kleinere augenscheinlich verletzt. Sie erreichen wohl eine Länge von etwa 1,5 cm. Das Kapuzenblatt ist etwa 1 cm lang und mit einem eingeschlagenen, lang pfriemenähnlichen Anhängsel versehen von fast gleicher Länge. Das Schwielenblatt scheint eine ungefähr breit rautenförmige Gestalt zu haben, ist etwa 1 cm lang und geht an seiner Spitze in einen zarteren, nach außen (unten) zurückgeschlagenen breiten Lappen über von etwa 6 mm Länge und unregelmäßiger, zerschlitzter Form. Staubblatt mit schmaler Theke und großem petaloidem Lappen, der der Theke der Länge nach angewachsen ist, diesen eingerechnet etwa 12 mm lang. Griffel stark eingerollt, Fruchtknoten mit feinen Höckerchen bedeckt. Kapsel 3-fächerig oder durch Verkümmern eines Faches 2-fächerig, rundlich, dicht mit spitzen, kurzen, mehr oder weniger kantigen Höckern bedeckt, fast 2 cm lang und etwa 3 cm breit.

Kamerun: in der Nähe von Nkolebunde am Rande des lichten Waldes am Nanga und im Buschwald bei Nkolenanga in etwa 200 m Höhe ü. M. (Ledermann n. 822 u. 934. — Blühend im Oktober). — Spanisch-Guinea: im Campogebiet von Bebai am Lö (Tessmann n. 671. — Blühend im November).

Einheim. Name: »nkueme metsang« oder »nkueme metschang«.

Die Art gehört in das Subgen. II. *Hypselodelphys* K. Schum. und dürfte dem *T. Zenkerianum* K. Schum. am nächsten stehen, das durch größere, stärker verzweigte Blütenstände und durch das Fehlen der zottigen Behaarung von *T. hirsutum* abweicht.

## **Clinogyne** Benth.

Cl. Ledermannii Loes. n. sp,; caulibus ultrametralibus, ramosis; ramis gracilibus, tenuibus, sub lente parce pilosulis; vaginis parce iuxta basin densius pilosis, apice angustatis; ligula nulla vel inconspicua; petiolo tota fere longitudine calloso, brevi, subtenui, supra sub lente dense pubescente vel puberulo; lamina valde inaequilatera oblique oblonga vel oblongo-elliptica, margine lateris unius magis convexo, alterius excepta basi magis recto et costa apice cum nervis apicalibus ad latus rectius versus arcuatis, basi obliqua hic obtusa vel subacuta, illic truncato-subrotundata, apice obliqua obtusa vel subacuta vel obsolete subacuminata, glabra, costa media i. s. supra praecipue basi impressa, subtus prominente, nervis lateralibus densissimis ad apicem versus arcuatis; inflorescentiis gracilibus, paucifloris, spurie lateralibus, axibus tenuibus, sub lente breviter et parce pilosulis, bracteis axes involventibus, extrinsecus laevibus; floribus lapsis.

Ein 2—2,5 m hoher verzweigter Halbstrauch mit dünnen, nur 1—3 mm dicken Zweigen. Die Blattscheiden sind 4—11 cm lang. Blattstiele 2—6 mm lang, 1—2 mm dick. Blattspreite 7—15 cm lang, 2,7—6 cm breit. Blütenstände etwa 4,5 cm lang, Tragblätter der Seitenachsen eingerollt 12—13 mm lang. Die abgefallenen Blüten sollen nach Ledermann weiß sein, innen leicht rötlich.

Kamerun: im Walde bei Lom in 200—300 m Höhe ü. M. (Ledermann n. 6481. — Blühend im Dezember).

Scheint der *Cl. congensis* K. Schum. am nächsten zu stehen, die durch zugespitzte »caudate« Blätter abweicht, und würde dementsprechend in die Reihe IV. *Leucanthae* gehören. Es kommt allerdings auch noch *Cl. inaequilatera* (Bak.) K. Schum. sehr in Betracht, die indessen weit weniger verzweigte und weniger stark beblätterte Äste be-

sitzen soll und daher von SCHUMANN in eine andere Reihe, die *Oligophyllae*, gestellt worden ist. Nach der Blattform würde *Cl. Ledermannii* wohl besser dieser schiefblätterigen Gruppe der *Oligophyllae* zuzurechnen sein, nach der Verzweigung aber der oben genannten anderen Reihe. Es erscheint somit fraglich, ob sich beide Reihen als gleichwertige natürliche Gruppen nebeneinander werden aufrecht erhalten lassen, ohne ihre Umgrenzung nicht unwesentlich abzuändern.

Cl. pubescens Loes. n. sp. vel var. nova; caulibus usque metralibus, ramosis; ramis tenuibus sub lente breviter pubescentibus; vaginis sub lente pubescentibus; ligula brevissima vel vix conspicua; petiolo perbrevi tota longitudine calloso, sub lente undique breviter puberulo; lamina valde inaequilatera, oblique ovali vel oblonga vel oblongo-elliptica, apice obliqua obtusa vel subacuta, ceterum forma cum praecedentis foliis congruente, supra glabra, subtus in costa sub lente dense puberula, costa media supra i. s. impressa, subtus prominente, nervis lateralibus ut in praecedente; inflorescentiis gracilibus, paucifloris, axibus tenuibus, sub lente breviter hirtellis, bracteis axes involventibus extrinsecus sub lente breviter et parcius hirtellis; floribus lapsis.

Ein 0,60—1 m hoher verzweigter Halbstrauch, im Habitus vollkommen mit der vorigen Art übereinstimmend, aber schon durch dichtere Behaarung abweichend. Die Blattscheiden sind nach oben hin weniger stark verschmälert und die Ligula ist etwas deutlicher ausgebildet als bei *Cl. Ledermannii*. Die Blattstiele sind etwas kürzer und dicker als bei dieser, nur etwa 3 mm lang und bis fast ebenso dick, ringsherum kurz behaart. Auch die Blätter stimmen, von der unterseits behaarten Mittelrippe abgesehen, mit denen der genannten Art überein, und die Blütenstände weichen nur durch die zwar kurze, aber deutliche Behaarung der die Seitenachsen stützenden Tragblätter ab. Die abgefallenen Blüten sollen nach dem Sammler weiß, innere Teile blaßgelb sein.

Kamerun: in 8—10 m hohem Nebelwald mit viel Lianen und Flechten bei Ndonge am Nlonako in 1200—1500 m Höhe ü. M. (LEDERMANN n. 6284. — Blühend im November).

Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich bei dieser Pflanze nur um eine Varietät von *Cl. Ledermannii* handelt, oder auch, daß beide nur Varietäten von *Cl. inaequilatera* (Bak.) K. Schum. sind, von der ich ein authentisches Exemplar nicht gesehen habe. Das wurde dann natürlich ein weiterer Grund sein, die Umgrenzung der oben genannten beiden Reihen abzuändern.

# Xyridaceae africanae.

Von

**Gust. O. A. Malme.**

---

Im Jahre 1891 veröffentlichte ALB. NILSSON in Ofversigt of K. Vetensk.-Akad. Förhandlingar (Stockholm) eine Übersicht »Über die afrikanischen Arten der Gattung *Xyris*«, worin er 10 afrikanische Spezies erwähnt bzw. beschreibt und zwar *X. filiformis* LAMARCK (1791), *X. platycaulis* POIRET (1808), *X. straminea* A. NILSS. (sp. n.), *X. capensis* THUNBERG (1794) mit der Var. *semifuscata* (BOJER) A. NILSS., *X. nitida* A. NILSS. (sp. n.), *X. congensis* BÜTTNER (1809), *X. natalensis* A. NILSS. (sp. n.), *X. humilis* KUNTH (1843) mit der Var. *minima* (STEUDEL) A. NILSS., *X. Bakeri* A. NILSS. (nom. nov. = *X. capensis* BAKER) und *X. Hildebrandtii* A. NILSS. (sp. n.). Die beiden letzten sowie die Hauptform von *X. humilis* waren ihm nur aus Madagaskar bekannt, 7 Spezies und eine Var. also aus dem afrikanischen Kontinent.

Schon im folgenden Jahre konnte er in seinen »Studien über die Xyrideen« (Kongl. svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. 24, No. 14) noch drei neue Spezies aus dem afrikanischen Kontinent hinzufügen, nämlich *X. Rehmannii* A. NILSS., *X. Umbilonis* A. NILSS. und *X. foliolata* A. NILSS. Für *X. platycaulis* brachte er jetzt den älteren Namen *X. anceps* LAMARCK (1791) zur Geltung.

Die Untersuchung der von NILSSON beschriebenen Exemplare von *X. humilis* β *minima* hat erwiesen, daß es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um eine Zwergform von *X. anceps* handelt, wie es auch die kurze Beschreibung (»bracteis ... apice non vel vix recurvatis« .... »sepalis lateralibus lanceolato-spathulatis«) vermuten läßt.

BOJERsche Exemplare von *X. semifuscata* habe ich nicht gesehen. Andere aus Madagaskar weichen aber, wie unten hervorgehoben wird, in mehreren Hinsichten von *X. capensis* ab und dürften mit derselben kaum zu vereinigen sein. Die von NILSSON erwähnten WAHLBERGschen Exemplare aus Südafrika bilden dagegen gewiß nur eine Standortsmodifikation der echten *X. capensis*.

Nach dem Erscheinen von Nilssons »Studien« ist in kurzer Zeit eine überaus große Anzahl neuer *Xyris*-Arten aus dem afrikanischen Kontinente beschrieben worden. In Thiselton-Dyer, Flora capensis, Vol. VII (1897—1900) beschreibt N. E. Brown 8 Spezies der Gattung, unter denen zwei, *X. decipiens* N. E. Br. und *X. Gerrardii* N. E. Br., neu sind. In der Flora of tropical Africa, Vol. VIII. 1 (1901), herausgegeben von Thiselton-Dyer, behandelt Brown ebenfalls die Xyridaceen und beschreibt nicht weniger als 32 Spezies und zwar, außer den schon von Nilsson erwähnten, bezw. beschriebenen, *X. aristata* N. E. Br. (sp. n.), *X. rigidescens* Welwitsch ap. Rendle (1899), *X. dispar* N. E. Br. (sp. n.), *X. zombana* N. E. Br. (sp. n.), *X. nivea* Welwitsch ap. Rendle (1899), *X. Welwitschii* Rendle (1899), *X. scabridula* Rendle (1899), *X. humpatensis* N. E. Br. (sp. n.), *X. affinis* Welwitsch ap. Rendle (1899), *X. obscura* N. E. Br. (sp. n.), *X. makuensis* N. E. Br. (sp. n.), *X. humilis* Kunth (1843), *X. huillensis* Rendle (1899), *X. anisophylla* Welwitsch ap. Rendle (1899), *X. fugaciflora* Rendle (1899), *X. pumila* Rendle (1899), *X. multicaulis* N. E. Br. (sp. n.), *X. angustifolia* Wild. et Durand (1899), *X. erubescens* Rendle (1899), *X. angularis* N. E. Br. (sp. n.), *X. decipiens* N. E. Br. (1897), *X. Barteri* N. E. Br. (sp. n.), *X. batokana* N. E. Br. (sp. n.) und *X. Hildebrandtii* A. Nilss. (1891).

Unter den 32 Spezies sind fünf nach den Angaben der einschlägigen Literatur angeführt worden und zwar *X. foliolata* (nach Nilsson), *X. humilis* (nach Engler), *X. angustifolia* (nach Wildeman et Durand), *X. congensis* (nach Büttner und Nilsson) und *X. minima* (nach Steudel und Nilsson), ohne daß der Verfasser Belegexemplare zu sehen Gelegenheit gehabt. Vier Spezies der Flora capensis waren zur Zeit im tropischen Afrika nicht angetroffen worden. Nach eigener Anschauung nnd Untersuchung kannte N. E. Brown im Jahre 1901 somit 31 Spezies aus dem afrikanischen Kontinent.

Von *X. foliolata* und *X. congensis* habe ich die Originalexemplare gesehen. Jene ist von allen von Brown untersuchten Spezies durchaus verschieden. *X. congensis* steht zwar der *X. nitida* nahe, dürfte aber nicht mit derselben zu vereinigen sein, wie es Brown vermutet. Betreffs *X. minima* verweise ich auf das oben gesagte und auf die unten gegebenen Erörterungen. Von *X. humilis* habe ich keine Exemplare vom Festlande (nur aus Madagaskar) gesehen. *X. angustifolia* ist auch mir nur nach der Beschreibung bekannt.

Besonders verdient es hervorgehoben zu werden, daß nicht weniger als acht Spezies in den beiden erwähnten Floren beschrieben worden sind, ohne daß Blätter vorlagen. Es sind diese: *X. Gerrardii*, *X. foliolata*, *X. dispar*, *X. zombana*, *X. obscura*, *X. erubescens*, *X. angularis* und *X. Barteri*. Oft bestand das vorhandene Material nur aus den Ähren samt dem oberen Teil des Blütenschaftes. Es muß allerdings eingeräumt

werden, daß unter denselben einige, z. B. *X. foliolata* und *X. erubescens*, sehr ausgezeichnet sind; andere aber, z. B. *X. zombana* und *X. obscura*, dürften mit vollem Rechte als zweifelhaft bezeichnet werden können. Nach so unvollständigem Material neue Spezies aufzustellen scheint mir in den meisten Fällen eine mißliche Sache zu sein. Nach den Beschreibungen zu urteilen sind außerdem ein paar aus Benguela stammende Spezies etwas unsicher (vergl. unten die Bemerkungen über *X. humpatensis* und *X. huillensis*).

Deutsche Botaniker und Forschungsreisende haben bekanntlich der afrikanischen Vegetation ein reges Interesse gewidmet, ganz besonders in den letzten Dezennien. Als Alb. Nilsson noch lebte, bestimmte er die Xyridaceen, die dem Berliner Museum von Zeit zu Zeit zugingen. Nach dem Jahre 1892 hat er dann auch zwei sehr bemerkenswerte neue Spezies, *X. brunnea* (1901) und *X. Baumii* (1903), beschrieben.

Nach dem Tode Nilssons hat sich ein großes unbestimmtes oder nur interimistisch bestimmtes Material daselbst angehäuft. Dies (sowie das ganze afrikanische Xyridaceen-Material des Museums) ist mir vor zwei Jahren zur Bestimmung bzw. Revision gesandt worden. Infolge einer anstrengenden Lehrertätigkeit, die mir wenig Zeit für wissenschaftliche Arbeit übrig gelassen hat, sowie wegen anderer botanischen Untersuchungen ist es mir erst jetzt gelungen, diese Arbeit zu beendigen.

Daß nach dem Erscheinen zwei so genauer zusammenfassender Arbeiten über die afrikanischen Xyridaceen, wie die in den beiden erwähnten, vor einigen Jahren herausgegebenen Floren es sind, nur wenige Neuheiten in der behandelten Sammlung zu finden waren, dürfte nicht befremden. Jedoch habe ich deren fünf angetroffen, die ich unten beschreibe. Etwa 40 afrikanische Spezies sind somit jetzt bekannt (gegen sieben vor 20 Jahren). Die Sammlung liefert außerdem mehrere Beiträge zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der schon bekannten Spezies und hat mehrfach zur Vervollständigung der früher veröffentlichten Beschreibungen Veranlassung gegeben. Die madagassischen Spezies werden hier unberücksichtigt gelassen, weil mir von denselben ein zu geringes Material zur Verfügung steht. Nebenbei sei bemerkt, daß außer der weit verbreiteten *X. anceps* mir nur eine Spezies bekannt ist, die Madagaskar und dem afrikanischen Kontinent gemeinsam ist, und zwar *X. Hildebrandtii*.

*X. capensis* und *X. anceps* sind weit verbreitet, auch außerhalb des afrikanischen Kontinents, wie es schon Alb. Nilsson hervorgehoben hat. Ein ausgedehntes Areal bewohnt auch *X. straminea*, die nach N. E. Brown sowohl im Osten als im Westen des tropischen Afrika sowie in Südafrika angetroffen worden ist. Weit verbreitet sind außerdem nur *X. decipiens* und *X. rubella*. Die übrigen Spezies haben ein mehr oder weniger eng begrenztes Verbreitungsareal, insofern wir es vorläufig kennen. Die meisten spielen denn auch gewiß eine sehr unbedeutende Rolle in der Vegetation

und werden deshalb von den Reisenden, die wenigstens in den meisten Fällen die tonangebenden Pflanzen zuerst sammeln, leicht übersehen. Daß die Flora von Benguela so reich an Xyridaceen zu sein scheint, dürfte in erster Linie davon abhängen, daß sich Fr. Welwitsch daselbst mehrere Jahre lang in fast derselben Gegend aufhielt und infolge dessen Zeit hatte, auch die weniger hervortretenden Elemente der Vegetation einzusammeln. Eben diese bescheidene Rolle der Xyridaceen in der Zusammensetzung der Pflanzendecke erklärt, daß so viele Spezies nur von einem einzigen Sammler und aus einem einzigen Fundorte mitgebracht worden sind.

*X. decipiens* und die ihr wahrscheinlich nahe verwandte *X. angularis*, die an die in Amerika weit verbreitete *X. macrocephala* Vahl erinnern, sind auf den Westen beschränkt. Eine sehr bemerkenswerte westliche Spezies ist *X. filiformis*, die sich durch unten dreifächerigen Fruchtknoten auszeichnet. Die mit großen, oft zapfenähnlichen, dunkel gefärbten Ähren versehenen, mehrjährigen Spezies mit dicht ziliiertem Kiel der Sepala lateralia, *X. Hildebrandtii*, *X. natalensis*, *X. Umbilonis*, *X. batokana* u. a., sind hauptsächlich im Osten und im Süden zuhause; die westlichen Vertreter dieses Typus, *X. nitida*, *X. rigidescens* u. a., zeichnen sich gewöhnlich durch ziliierte Brakteen aus. Die mit kleineren, besonders kürzeren, oft helleren Ähren versehenen (wahrscheinlich gewöhnlich einjährigen) Spezies mit nur spärlich oder gar nicht ziliiertem Kiel der Sepala lateralia, *X. scabridula*, *X. humpatensis*, *X. anisophylla*, *X. fugaciflora* u. a., sind meistens in Angola und angrenzenden Ländern angetroffen worden; die östlichen Vertreter dieses Typus, *X. makuensis*, *X. atrata*, *X. multicaulis* und *X. parvula*, haben wenigblütige, dunkel gefärbte Ähren. Interessant ist die niedliche *X. rubella*, deren nächste Verwandte unter den Angolensern zu suchen sind, die aber, außer in Deutsch-Südwest-Afrika, in der Küstengegend des tropischen Ost-Afrika entdeckt worden ist.

Zu bemerken ist endlich, daß die Südgrenze der Xyridaceen in Afrika fast dieselbe ist wie in Amerika; gegen Norden ist die Familie in Afrika dagegen bei weitem nicht so weit hervorgedrungen wie in Amerika oder in Asien. Die nördlichsten Fundorte liegen in Abyssinien und Senegambien; in ganz Nord-Afrika fehlen Xyridaceen vollständig.

Über die Standortsverhältnisse liegen in vielen Fällen keine oder nur sehr unvollständige Angaben vor. Meistens wachsen die afrikanischen Xyridaceen (wie die Hauptmasse der ganzen Familie) in Sümpfen oder an feuchten, sandigen Lokalitäten, feuchten Weiden oder Wiesen. Ob auch in Afrika Spezies vorkommen, die wie die brasilianischen *X. tortula* Mart. *X. calcarata* Heimerl, *X. trachyphylla* Mart. u. a., an trockneren Plätzen gedeihen, ergibt sich nicht aus den vorhandenen Angaben.

Annuellen scheinen unter den afrikanischen Spezies häufiger zu sein als unter den amerikanischen, wenigstens unter den südamerikanischen nach dem Herbarmateriale zu urteilen, sind *X. rubella*, *X. parvula*, *X*

*anceps*, *X. filiformis*, *X. straminea* u. a. wenigstens gewöhnlich einjährig. Ein anderer ökologischer Typus, und zwar der mit wohlentwickelten Zwiebeln, der in Brasilien durch mehrere Spezies, z. B. *X. lacerata* Pohl, *X. lanuginosa* Seubert, *X. Nilssonii* Malme, *X. rigidiformis* Malme und *X. tortula* Mart. vertreten ist, dürfte in Afrika sehr selten sein. Nach der von N. E. Brown gegebenen Beschreibung zu urteilen, gehört *X. erubescens* hierher. Spezies mit unbegrenztem vegetativen Hauptsproß und nur axillären Blütenschäften, wie die südamerikanischen *X. Seubertii* Alb. Nilss., *X. calcarata* Heimerl, *X. plantaginea* Mart. u. a., scheinen in Afrika ganz zu fehlen.

---

## Conspectus specierum.

I. Ala carinalis sepalorum lateralium in parte dimidia superiore serrulato-dentata. (Planta robusta. Area dorsalis bractearum conspicua) . . . . . . . . . 1. *X. decipiens* N. E. Brown

II. Ala carinalis sepalorum lateralium ciliata v. ciliolata (vulgo inde a basi sepali usque ad apicem, rarius tantum superne v. tantum in parte media).

1. Bracteae inferiores spicae elongatae, squarrosae, ceteris multo longiores. (Planta robusta, spica multiflora, elongata) . . . . . . . . . . . . 2. *X. foliolata* Alb. Nilsson

2. Bracteae inferiores ceteris breviores v. cum iis subaequilongae.

A. Bracteae infimae tertiam tantum partem longitudinis spicae aequantes v. etiam breviores. (Spicae multiflorae, saepissime elongatae, vulgo ad instar strobili Piceae.

a. Spica elongata. Sepala lateralia 3—5 mm longa.

α. Bracteae spicae eciliatae. (Species praecipue austro- v. orientali-africanae.)

* Scapus compressus. (Folia linearia. Sepala lateralia 3—3,5 mm longa, vulgo obtusa) . . . . . . . . . . 3. *X. Hildebrandtii* Alb. Nilss.

** Scapus teres v. subteres.

† Sepala lateralia bracteas haud superantia.

□ Folia linearia. Sepala lateralia —4 mm longa

○ Bracteae ferrugineo-fulvae, subnitidae v. fere opacae. Sepala lateralia sublinearia. 4. *Y. batokana* N. E. Brown

○○ Bracteae obscure castaneae, nitidae. Sepala lateralia lineari-spathulata. Ala carinalis in apiculum usque 0,5 mm longum excurrens.). 5. *X. Umbilonis* Alb. Nilsson

□□ Folia teretia. Sepala lateralia circiter 5 mm longa. (Bracteae fulvo-castaneae, nitidae) . . . 6. *X. natalensis* Alb. Nilsson

†† Sepala lateralia bracteas superantia (falcata, lanceolata, ala carinali in apiculum haud excurrente). (Spica valde multiflora. Folia linearia) . . . . . . . . . 7. *X. Baumii* Alb. Nilsson

β. Bracteae spicae apice plus minusve ciliatae. (Species occidentali-africanae.)

* Bracteae inferiores mucronatae. Sepala lateralia circiter 4 mm longa, sublinearia . . . . . . . . . . . . 8. *X. nitida* Alb. Nilsson

** Bracteae inferiores haud mucronatae. Sepala lateralia circiter 3 mm longa, lanceolata . . . . . 9. *X. congensis* Büttner

b. Spica subglobosa. Sepala lateralia circiter 7 mm longa (bracteas aliquantulum superantia) . . . . . . . . . . . . . . 11. *X. Rehmannii* Alb. Nilsson

B. Bracteae infimae dimidiam partem spicae aequantes v. etiam longiores.

a. Plantae elatae, robustae, scapo plus quam 1 mm crasso, spica obovoidea v. subglobosa, 7—10 mm crassa.

α. Scapus subteres. Folia 1—2,5 mm lata, haud cartilagineo-marginata . . 11. *X. Rehmannii* Alb. Nilsson

β. Scapus compressus v. bialatus. Folia 3—4,5 mm lata, cartilagineo-marginata. 12. *X. valida* Malme

b. Plantae graciles (vulgo humiles), scapo 1 mm crasso v. graciliore, spica fusiformi, obovoideo-subglobosa, 2—5 mm crassa.

α. Bracteae spicae obscurae, fulvo-ferrugineae, laete castaneae—nigricantes.

* Folia longa (10—30 cm longa). Spica vulgo obovoidea, 5—7 mm longa, 3—5 mm crassa. Ala carinalis sepalorum lateralium inde a basi usque ad apicem ciliolata.

† Folia plana, 20—30 cm longa, circiter 1,5 mm lata, laevia. Bracteae intermediae superioresque spicae fulvo-ferrugineae v. laete castaneae, area dorsali cinereo-viridi notatae . . . . . . . . . 10. *X. Ledermannii* Malme

†† Folia filiformia, 10—16 cm longa, circiter 0,5 mm crassa, rugulosa v. tuberculato-scabridula. Bracteae brunneae, area dorsali destitutae. . . . . . . . . . . . . 13. *X. brunnea* Alb. Nilsson

** Folia brevia (rarius usque 8 cm longa), plana. Spica valde pauciflora, fusiformis — ellipsoidea, 4—6 mm longa, 2—3 mm crassa. Ala carinalis sepalorum lateralium aut in parte summa, aut in parte inferiore omnino eciliata.

† Bracteae omnes concolores. Ala carinalis in parte tertia summa eciliata . . . . . . . . . . . . 14. *X. atrata* MALME

†† Bracteae inferiores area dorsali angusta ornatae. Ala carinalis tantum in parte dimidia superiore ciliolata . . . . . . . . . . . 15. *X. filiformis* LAMARCK

β. Bracteae spicae dilutae, fulvo-stramineae. Spica subglobosa, 5—6 mm longa, 3—5 mm crassa.

* Bracteae submembranaceae, interiores superne carinatae. Ala carinalis sepalorum lateralium angusta, in parte tertia summa omnino eciliata . . . . . . . . . . . . . 16. *X. humpatensis* N. E. BROWN

** Bracteae coriaceae, omnes ecarinatae. Ala carinalis lata, tantum superne minutissime ciliolata v. lacerato-ciliata . . . . . . . . . . . . . 17. *X. erubescens* RENDLE

II. Ala carinalis sepalorum lateralium integerrima et omnino nuda (eciliata).

1. Bracteae spicae area dorsali destitutae.

A. Bracteae laete coloratae v. pallidae (nonnumquam mucrone brevi, obscuro v. cinereo-viridi munitae).

a. Spica aut jam primitus aut mox subglobosa (v. hemisphaerica).

α. Spica parva, 3—4 mm longa, bracteis vinoso-purpurascentibus (saepe mucrone crasso, obscuro, brevi munitis) . . . . 18. *X. rubella* MALME

β. Spica majuscula, 5 mm longa v. etiam major, bracteis stramineis v. dilute fuliginosis.

* Bracteae coriaceae, omnino ecarinatae. Sepala lateralia anguste linearia, ala carinali superne lata . . . 17. *X. erubescens* RENDLE

** Bracteae membranaceae v. saltem late membranaceo-marginatae. Sepala lateralia lanceolata, ala carinali superne angusta (v. fere nulla). . . . 23. *X. capensis* THUNBERG

b. Spica fusiformis, dein turbinata. (Bracteae membranaceae, stramineae. Scapus gracillimus). . . . . . . . . . . . . . 19. *X. straminea* ALB. NILSSON

B. Bracteae obscurae (obscure fuligineae—nigricantes).
  a. Scapus gracilis (ad 0,5 mm crassus). Spica pauciflora, fusiformi—anguste obovoidea v. turbinata.
    α. Folia plana. Spica 4—5 mm longa, bracteis fuligineis, margine pallidioribus, infimis acutiusculis. Sepala lateralia tota stramineo-subhyalina, carina saltem superne omnino exalata . . . . 20. *X. multicaulis* N. E. Brown
    β. Folia subfiliformia. Bracteae spicae castaneae—nigricantes, margine vix pallidiores, infimae apice rotundatae v. leviter emarginatae. Sepala lateralia dorso ferruginea (v. rubricosa) — castanea.
      * Spica 6—8 mm longa, bracteis obscure castaneis—nigricantibus, paullum cochleatis. Sepala lateralia 5—6 mm longa, usque 1 mm lata, anguste lanceolata, ala carinali angusta . . 21. *X. makuensis* N. E. Brown
      ** Spica 3—4 mm longa, bracteis castaneis, intermediis superioribusque valde cochleatis. Sepala lateralia circiter 2,5 mm longa, vix 0,3 mm lata, linearia, ala carinali fere nulla . . . 22. *X. parvula* Malme
  b. Scapus crassiusculus (circiter 1 mm crassus v. crassior). Spica satis multiflora, obovoidea v. demum subglobosa. (Folia plana. Sepala lateralia superne alato-carinata) . . . . . . . . . . . . . . . . 23. *X. capensis* Thunberg
2. Bracteae spicae area dorsali cinereo-viridi, conspicua notatae, pallidae. (Scapus compressus s. anceps. Folia lata) . . . . . . . . . . . 24. *X. anceps* Lamarck.

1. **X. decipiens** N. E. Brown in Thiselton-Dyer, Flora capensis VI (1897) 3. — Caespitosa, basi vaginis aphyllis satis numerosis induta. Foli plana, linearia, usque 35 cm longa, 3—7 mm lata, acuta, parce indistincteq nervosa, glabra, in sicco leviter rugulosa, aciebus acutis, nervis margina libus haud incrassatis, in vaginam abeuntia usque 9 cm longam, satis arctan ligulatam, opacam, inferne ferrugineo-fulvescentem, eciliatam. Scapi usq 75 cm alti, 2 mm crassi, subteretes, costati, costis vulgo 8, acutis, ba vagina aphylla breviter mucronata, usque 15 cm longa, inferne castan nitidaque circumdati. Spica multiflora, ovoidea v. obovoidea, 10—18 m longa, 7—9 mm crassa; bracteae infimae ovatae, 3—4 mm longae, 2,5—3 mm latae, margine saepe longeciliatae, intermediae obovatae, 6—7 m longae, circiter 5 mm latae, margine saepe paullulum laceratae, omnes fulv ferrugineae v. dilute castaneae, nitidae, area dorsali conspicua, cinereo-viri leviter rugulosa, ovato-lanceolata, 1,5—2 mm longa ornatae. Sepala lat

ralia aequilatera, subrecta v. leviter curvata, anguste lanceolata, 4—5 mm longa, vix 0,5 mm lata, acuta, dorso ferruginea, marginibus stramineo-subhyalina, ala carinali satis lata, in parte dimidia superiore serrulato-dentata.

Südliches Ober-Guinea: Sierra Leone (AFZELIUS. — Nur Ähre und oberer Teil des Schaftes). — Liberia: Grand Bassa, in Sümpfen nicht selten (DINKLAGE n. 2272. — November 1908).

Kamerun: Tapare (LEDERMANN, zusammen mit *X. capensis*, n. 2134).

Gabun: an der Mündung des Gabun bei Libreville, auf grasigem, etwas sumpfigem Boden (MILDBRAED n. 3332. — Juni 1908).

Die Beschreibung habe ich nach den von MILDBRAED und DINKLAGE gesammelten Exemplaren angefertigt, da ich das Originalexemplar nicht gesehen habe. Habituell erinnert die Pflanze sehr an *X. fallax* Malme (Matto Grosso in Brasilien), welche jedoch durch knorpelig berandete Blätter und den bewimperten, nicht gesägten Kiel der seitlichen Kelchblätter abweicht.

In den Wissenschaftlichen Ergebnissen der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg, Bd. II, p. 56, habe ich die MILDBRAEDsche Pflanze irrtümlich zu *X. angularis* N. E. Brown gebracht.

2. **X. foliolata** Alb. Nilsson, Stud. Xyrid. (1892) 65. — Scapus usque 1 m altus, 2 mm crassus. Spica valde multiflora, ovoidea, 9—14 mm longa, 6—8 mm crassa. Bracteae infimae (steriles) usque 10 elongatae, usque 15 mm longae, anguste triangulares v. oblongae, acutae, acuminatae v. mucronatae, stramineae; intermediae (et superiores) obovato-ovales, circiter 5 mm longae, 3—3,5 mm latae, apice rotundatae et saepe paullulum mucronatae, integerrimae, fulvae v. fulvo-castaneae, superne subopacae. Sepala lateralia leviter falcata, linearia, circiter 4,5 mm longa, 0,7 mm lata, obtusa, fulvo-ferruginea, marginibus dilutioribus, ala carinali angusta, ciliata, superne in apiculum brevem excurrente.

Angola: Malandsche, an Bächen (v. MECHOW n. 277. — Oktober 1879; GOSSWEILER n. 910. — August 1903).

Von dieser sehr eigentümlichen Art sind nur Blütenschäfte mit Ähren bekannt.

Auch bei anderen Arten ist bisweilen die unterste Braktee der Ähre verlängert, so bei *X. Hildebrandtii* (BUCHANAN n. 31), wo sie in ein kurzes grünes Laubblatt von der Länge der Ähre verwandelt ist, und bei *X. capensis* (SCOTT ELLIOT n. 88), wo sie die Ähre etwas überragt.

3. **X. Hildebrandtii** Alb. Nilsson, Afrik. Art. Xyris (1891) 155. — Scapus compressus, leviter bicostatus. Folia exteriora in vaginas aphyllas redacta. Vaginae foliorum evolutorum arctae, ligula conspicua acuta munitae. Sepala lateralia 3—3,5 mm longa, lanceolata v. lanceolato-linearia, obtusiuscula, castanea, marginibus dilutioribus, fulvescentibus, carina anguste alata, ala a basi ad apicem usque crebre ciliata, apice vulgo obtusa.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Bukoba (STUHLMANN n. 1008 — November 1890. — und n. 3309 — Februar 1902).

Südliches Nyassaland: Shiri (BUCHANAN n. 31).

Blätter sind an diesen Exemplaren nicht vorhanden.

Wie schon N. E. Brown bemerkt hat, weichen die Exemplare aus dem afrikanischen Kontinent durch höhere und schlankere Blütenschäfte von den von Hildebrandt gesammelten aus Madagaskar ab. Es finden sich jedoch im Botan. Museum zu Berlin auch madagassische (Baron n. 3637, Forsyth-Major n. 212), die in dieser Beziehung völlig mit den Stuhlmannschen übereinstimmen.

4. X. batokana N. E. Brown in Oliver & Thiselton-Dyer, Flora of trop Africa. VIII. (1901) 23. — Scapi 40—70 cm alti, graciles, circiter 0,8 mm crassi, subteretes, leviter nervoso-striati, glaberrimi, medullosi. Spica fusiformi-ellipsoidea, multiflora, 7—9 mm longa, 4—5 mm crassa; bracteae infimae (steriles) ovatae, obtusae, mucronatae, 2—2,5 mm longae, ceterae late obovatae v. ovales, 3,5—4 mm longae, circiter 3 mm latae, coriaceae, cochleatae, apice rotundatae, integerrimae, eciliatae, fulvae v. basin versus fulvo-castaneae, subnitidae, dorso apicem versus area opaca ovato-lanceolata, satis inconspicua notatae. Sepala lateralia libera, bracteis paullulo breviora, falcata, sublinearia, 3—3,5 mm longa, vix 0,8 mm lata, obtusa, fulva, marginibus subhyalino-fulvescentibus, dorso carinata, carina angustissime alata, (ima basi excepta) crebre breviterque ciliata, superne in apiculum minutum excurrente.

Deutsch Ost-Afrika: am Ufer des Lilambo, an feuchten, offenen, kurzgrasigen Plätzen (W. Busse n. 995. — Februar 1901).

Authentische Exemplare habe ich nicht gesehen, weshalb ich die Busseschen, die nur aus Blütenschäften mit Ähren bestehen, kurz beschrieben habe.

Die Pflanze scheint der madagassischen *X. Bakeri* Alb. Nilsson nahe zu stehen, welche mir jedoch nur aus der Beschreibung und nach einem unvollständigen Exemplar (Goudot ann. 1837—38) bekannt ist. Vielleicht ist sie nur als eine Var. derselben anzusehen. Sie weicht durch etwas kürzere Ähren und hellere Brakteen ohne »Area dorsalis« sowie durch den schmäleren Kiel der seitlichen Kelchblätter ab.

5. X. Umbilonis Alb. Nilsson, Stud. Xyrid. (1892) 30.

Transvaal: um Lydenburg (F. Wilms n. 1578, zwischen *X. capensis*. — Dezember 1883).

Die mitgebrachten Exemplare sind unvollständig, ohne Blätter.

Von den verwandten *X. batokana* und *X. Bakeri* weicht diese Art durch dickere Ähre mit dunkleren, kastanienfarbigen, glänzenden Brakteen ab. Die seitlichen Kelchblätter sind lineal-spatelförmig, etwa 4 mm lang, sehr stumpf, mit schmalem, in eine etwa 0,5 mm lange Spitze auslaufendem Kiel.

6. X. natalensis Alb. Nilsson, Afrik. Art. Xyris (1891) 157. — Species foliis subteretibus perdistincta; jam absque foliis dignota spicis magnis (usque 13 mm longis, 8 mm crassis), bracteis nitidis, laete castaneis v. fulvo-castaneis, infimis (sterilibus) conspicue mucronatis, sepalis lateralibus angustis, linearibus v. lineari-lanceolatis, circiter 5 mm longis, obtusis, ala carinali angusta, superne in apiculum brevem (vix 0,5 mm longum) excurrente.

Pondoland: an steinigem Flußufer (Bachmann n. 303. — August 1888), in Rasen im Bach, 30—300 m ü. M. (C. Beyrich n. 27).

Die vorliegenden Exemplare sind unvollständig, ohne Blätter. Wie oben bemerkt wurde, ist die Spezies jedoch leicht zu erkennen.

6a. X. Baronii Malme n. sp. — Folium subteres v. paullulum canaliculatum, circiter 75 cm longum, 3 mm latum, acutum, glabrum laeveque, in sicco leviter nervoso-striatum. Scapus folio paullulo altior, subteres, circiter 3 mm crassus, glaber, laevis, basi vagina aphylla 12 cm longa, mucronata, eciliata, inferne nitida et violaceo-castanea circumdatus. (Folium et scapus basi vagina aphylla ampla, 8 cm longa, mucronata, inferne castanea nitidaque involuti.) Spica valde multiflora, ovoideo-fusiformis, 17 mm longa, circiter 6 mm crassa; bracteae infimae ovatae, 4—5 mm longae, subacutae v. obtusae, mucronatae (mucrone vix 0,5 mm excedente), area dorsali carentes, ceterae obovatae, circiter 6 mm longae, 4—4,5 mm latae, apice rotundatae, rarius indistincte mucronatae, sub apice area dorsali opaca, ovata v. ovato-suborbiculari, circiter 2 mm longa ornatae, omnes coriaceae, ferrugineae v. fulvo-castaneae, subnitidae, integerrimae, eciliatae. Sepala lateralia subaequilatera, falcata, linearia, circiter 4 mm longa, vix 1 mm lata, obtusa, ferruginea (dorso obscuriora), ala carinali satis angusta, tantum in parte dimidia superiore (crebre) ciliata, in apiculum haud excurrente.

Madagaskar: Fort Dauphin, in Sümpfen (Scott Elliot n. 2915).

Eine sehr ausgezeichnete Art aus dem Verwandtschaftskreise von *X. natalensis*, wahrscheinlich dieselbe wie die von Baron (n. 443) gesammelte, die Baker schon im J. 1884 beiläufig erwähnt hat. Auf der Etikette wird sie *X. Baroni* genannt, welcher Name jedoch nie veröffentlicht worden ist.

7. X. Baumii Alb. Nilsson in Kunene-Sambesi-Expedition H. Baum. Herausgegeben von O. Warburg (1903) 181. — Spica usque 17 mm longa, 7 mm crassa, valde multiflora. Sepala lateralia falcata, 3—3,5 mm longa. Vaginae foliorum ligula bene evoluta, acuta instructae.

Kunene-Kubango-Land: am Ufer des Kuebe, nahe am Kubango, 1150 m ü. M. (Baum n. 133. — Oktober 1899).

Eine sehr ausgezeichnete Art, wie schon Nilsson bemerkt, mit *X. umbilonis* verwandt, an der langen Ähre mit kurzen Brakteen und den verhältnismäßig langen seitlichen Kelchblättern leicht zu erkennen.

Die von Nilsson gegebene Beschreibung lautet:

Subbulbosa. Folia exteriora in vaginas aphyllas rufescenti-castaneas reducta, cetera rigida, plana, anguste linearia, acuta, glabra, nervoso-striata, usque ad 40 cm longa, 1,5 mm lata, basi vagina angusta 4—6 cm longa inferne rufescenti-castanea nitida, margine tenui ± hyalina instructa. Scapus teretiusculus, laevis, glaber, 90—120 cm altus, basi vagina aphylla in apicem brevem acutatum excurrente glabra dorso carinata, inferne rufescenti-castanea ad 12 cm longa instructus. Spica ovoidea, 13 mm longa, 6 mm lata, bracteis cucullatis ovatis v. late oblongis, margine integris, non mucronatis, 3,5 mm longis, laete fuscis, basi nigricantibus, vix nitidis, dorso area cinerea anguste ovâta notatis. Sepala lateralia bracteas superantia, aequilatera, lanceolata, obtusa, circiter 3 mm longa, carinata, carina anguste alata, ala apiculata rufescente hispidulo-spinulosa. Capsula obtusa, trigona, dimidium sepalorum aequans; semina pauca, obovoidea, apiculata, rubra, vix striata, circiter 0,4 mm longa.

8. X. nitida Alb. Nilsson, Afrik. Art. Xyris (1891) 156. — Vaginae foliorum ligula conspicua munitae. Bracteae infimae (steriles) mucronatae.

Sepala lateralia circiter 4 mm longa, sublinearia, apice obtusissima et ciliata, ala carinali superne in apiculum brevem excurrente.

Gabun: Corisco (G. MANN n. 1858).

9. X. congensis Büttner in Verhandl. des botan. Vereins der Prov. Brandenburg. XXXI. (1889) 71. — Rhizoma crassum, adscendens, radices crassas, spongiosas emittens. Folia infima in vaginas aphyllas castaneas, leviter rugulosas redacta; cetera rigida, plana, anguste linearia, 20—25 cm longa, 1,5—2 mm lata, acuta, nervoso-striata, laevia v. inferne nonnihil transverse rugulosa, saepe spiraliter torta, in vaginam aliquantulum dilatata circiter 5 cm longam, leviter rugulosam, inferne castaneam, ligula brevi munitam. Scapi 40—60 cm alti, circiter 1,5 mm crassi, subteretes v. inferne obtuse triquetri, laeves glaberrimique, basi vagina aphylla instructi 10—14 cm longa, inferne castanea nitidaque, apice mucronata (mucrone circiter 3 mm longo). Spica multiflora, ellipsoidea, circiter 10 mm longa, vix 5 mm crassa; bracteae infimae (steriles) ellipticae, 3—3,5 mm longae, concolores, apice rotundatae, intermediae (et superiores) obovato-ellipticae, circiter 5 mm longae, 3 mm latae, apice rotundatae et satis indistincte ciliolatae, superne area dorsali conspicua, opaca, cinerascente, ovato-lanceolata ornatae, ceterum castaneae nitidaeque. Sepala lateralia libera, castanea, marginibus pallidioribus, aequilatera, falcata, lanceolata, 3 mm longa, usque 1 mm lata, apice obtusa, dorso carinata, ala carinali angusta, ima basi excepta, crebre ciliata, superne in apiculum brevissimum excurrente.

Congo-Becken: zwischen Lokulela und Aequatorville (BÜTTNER n. 583. — November 1885).

Da die von BÜTTNER gegebene Beschreibung sehr kurz und unvollständig ist, habe ich eine neue entworfen. — N. E. BROWN, der die BÜTTNERsche Pflanze nicht gesehen hat, vermutet, daß sie mit *X. nitida* identisch sei. Sie weicht aber von der NILSSONschen Art dadurch ab, daß die untersten Brakteen der Ähren an der Spitze gerundet, die mittleren und oberen mit einer deutlichen »Area dorsalis« versehen sind. Außerdem sind die seitlichen Kelchblätter viel kürzer und lanzettlich (nicht länglich).

Auf demselben Spannbogen findet sich das unvollständige Exemplar einer anderen Spezies (wahrscheinlich *X. decipiens*) mit kürzeren und breiteren, 12—15 cm langen, 3—4 mm breiten, quer runzeligen Blättern. Daher die Angabe BÜTTNERS: »Folia 3—4 mm lata.«

10. X. Ledermannii Malme n. sp. — Caespitosa, rhizomate brevi, adscendente, ramosissimo, radices crassiusculas emittente. Folia manifeste disticha, linearia, 20—30 cm longa, circiter 1,5 mm lata (supra vaginam angustiora, vix 1 mm lata), apice acuta, laevia glabraque v. inferne in altera acie scabridula, nervoso-striata; vagina 4—5 cm longa, satis laxa, opaca, inferne fulvo-ferruginea, apice subtruncata et manifeste ligulata. Scapi graciles, 50—70 cm alti, 0,75—1 mm crassi, subteretes v. superne leviter bicostati, laeves glaberrimique, in parte tertia infima castanei nitidique, basi vagina instructi subaphylla satis ampla, circiter 10 cm longa, acuta, inferne castanea nitidaque. Spica satis pauciflora, obovoidea, 5—7 mm longa,

3—5 mm crassa; bracteae infimae duae anguste ovatae v. ovato-triangulares, 3,5—4,5 mm longae, vix 2 mm latae, concolores, superne nonnihil carinatae, mucronatae, mucrone subulato, 0,5—1 mm longo, inferiores ceterae obovatae, 4—4,5 mm longae, circiter 3 mm latae, apice rotundatae, rarius brevissime mucronatae, concolores, intermediae obovato-ovales, 4,5—5 mm longae, 3—3,5 mm latae, valde cochleatae, multinerviae, superne obtuse carinatae et sub apice area opaca, cinereo-viridi, ovata v. ovato-lanceolata, 1,5—2 mm longa notatae, carina saepe in mucronem brevem, crassum excurrente, sicut ceterae coriaceae, indistincte membranaceo-marginatae, subintegerrimae, fulvo-ferrugineae v. laete castaneae, subopacae. Sepala lateralia libera, subaequilatera, curvula, lanceolata v. spathulato-lanceolata, 4—4,5 mm longa, usque 1,5 mm lata, obtusa, carinata, ala carinali satis lata praecipue superne, inde a basi usque ad apicem satis crebre brevi-ciliata, in apiculum haud excurrente, dorso ferruginea et apice saepe rubescentia. Staminodia bibrachiata, brachiis longe penicillatis. Antherae oblongae, 1—1,5 mm longae, filamento subaequilongo. Ovarium uniloculare, placentis parietalibus.

Nord-Kamerun: Garua, in offenem Sumpfe, etwa 300 m ü. M. (Ledermann n. 4673. — Juli 1909).

Diese Art ist mit *X. nitida* und *X. congensis* verwandt, unterscheidet sich aber durch viel kürzere Ähren mit ganzrandigen, nicht bewimperten Brakteen. Die untersten Brakteen sind verhältnismäßig länger, die mittleren mit großer, deutlich hervorspringender »Area dorsalis« versehen.

11. X. Rehmannii Alb. Nilsson, Stud. Xyrid. (1892) 28.

Südostafrikanische Hochsteppe: Swazieland, Dalriach in der Nähe von Mbabane, in Sümpfen im »High Veld«, etwa 1400 m ü. M. (Bolus n. 12416. — Dezember 1905). — Wahrscheinlich gehört hierher auch ein unvollständiges Exemplar aus Spitzkop bei Lydenburg (F. Wilms n. 1579. — Februar 1888).

Diese Art ist leicht zu erkennen an der fast kugeligen Ähre und den großen, 7 mm langen, 1,5—2 mm breiten seitlichen Kelchblättern, deren Kiel sehr breit ist. Betreffs der Ähre erinnert sie einigermaßen an *X. capensis.*

11a. X. Gerrardii N. E. Brown in Thiselton-Dyer, Flora capensis. VII. (1897) 5. — Folia compressa, anguste linearia, circiter 15 mm longa, vix 1 mm lata, acuta, laevia glaberrimaque, aciebus acutiusculis, sensim abeuntia in vaginam 5—6 cm longam, inferne obscure castaneam nitidamque, omnino eciliatam, apice minute ligulatam. Scapus usque 50 cm altus, circiter 1 mm crassus, inferne teres, superne leviter compressus et bicostatus; glaberrimus laevisque, basi vagina circumdatus subaphylla acuta, 8 cm longa, inferne obscure castanea nitidaque. Spica subglobosa v. obovoideo-subglobosa, 6—7 mm longa; bracteae ovatae v. ovato-ovales, 4,5—5,5 mm longae, 3—4 mm latae, acutae v. saltem acutiusculae, apice incrassatae et satis indistincte carinatae, vulgo breviter mucronatae, subcoriaceae, trinerviae, nitidae, obscure castaneae (intermediae superioresve basi dilutiores),

area dorsali nulla, margine late scariosae, subhyalinae et plus minusve laceratae. Sepala lateralia subaequilatera, lanceolato-spathulata, 5—6 mm longa, circiter 1,3 mm lata, leviter curvata, obtusa, dorso castanea, carinata, carina inferne manifeste, superne indistincte alata, in parte tertia v. quarta summa fere eciliata, ceterum ciliis brevibus, satis crebris ornata, in apiculum brevissimum, obtusum excurrente. Capsula unilocularis, placentis parietalibus; semina ellipsoidea, circiter 0,5 mm longa, castanea v. atrosanguinea, longitudinaliter costulata, conspicue apiculata.

Transvaal: Prätoria (F. Wilms n. 1577. — Dezember 1883).

Das Originalexemplar habe ich nicht gesehen. Die von Brown gelieferte Beschreibung ist außerdem nach einem einzigen Exemplar ohne Blätter angefertigt. Ich habe deshalb eine neue nach dem, allerdings auch etwas mangelhaften, von Wilms gesammelten entworfen. — Die Spezies steht der *X. Rehmannii* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch schon durch die viel kleinere Ähre mit dunkler gefärbten, weißlich berandeten und mehr oder weniger zerrissenen Brakteen.

12. X. valida Malme in Wissenschaftl. Ergebn. d. Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg. Bd. II. (1911) 57.

Zentralafrikanisches Seengebiet: Rugege-Wald, im Sumpfe an den Quellen des Rukarara, etwa 1800 m ü. M. (Mildbraed n. 959. — Schon verblüht im August 1907).

Eine sehr ausgezeichnete Art, die mit keiner in engeren verwandtschaftlichen Beziehungen zu stehen scheint; unterscheidet sich von allen afrikanischen Spezies durch die breiten, knorpelig berandeten, glänzenden Blätter mit oben bewimperter Scheide, durch den zusammengedrückten Blütenschaft und die dicke, verkehrt eiförmige oder fast kugelige Ähre.

Mit einigen Veränderungen lautet die a. a. O. gegebene Beschreibung:

Rhizoma breve, crassum, adscendens, radices crassas, spongiosas emittens. Folia manifeste disticha, rigida, linearia, 22—32 cm longa, 3—4,5 mm lata, oblique acuminata, summo apice saepe curvato, crebre nervoso-striata, laevia (haud ruguloso-scabrida), glaberrima, obtuse angusteque cartilagineo-marginata, sensim in vaginam dilatata usque 10 cm longam, inferne castaneam nitidissimamque, superne crebre minuteque ciliatam, ceterum margine glaberrimam, ligula nulla. Scapi axillares, saltem usque 75 cm alti, compressi v. crasse bialati, circiter 2,5 mm lati, glabri laevesque, alis scabris, basi circumdati vagina subaphylla, crasse mucronata, usque 15 cm longa. Spica satis multiflora, obovoidea, 8—10 mm longa, 6—9 mm crassa; bracteae infimae duae carinatae, acutaeque, ceterae ecarinatae, apice rotundatae v. crasse brevissimeque mucronatae, obovatae v. obovato-oblongae, 6—7 mm longae, 3—4 mm latae, coriaceae, concolores, obscure castaneae, superne opacae, inferne nitidae, margine tenui, subintegerrimo v. paullulum lacerato. Sepala lateralia libera, subaequilatera, leviter curvata, (ab externa parte visa) sublinearia v. fere spathulata, circiter 6 mm longa, apice obtusa, ferrugineo-castanea, dorso carinata, ala carinali satis angusta, praecipue superne crebre ciliata, in apiculum brevem excurrente. Capsula unilocularis, placentis parietalibus. (Corolla, semina evoluta etc. in speciminibus reportatis desunt.)

13. X. brunnea Alb. Nilsson in Engl. Bot. Jahrb. XXX. (1901) 271. — Rhizoma brevissimum vaginis numerosis foliorum annorum praecedentium involutum. Folia 10—16 cm longa, in sicco conspicue rugulosa v. tuberculato-scabridula, vagina ligula parva terminata. Bracteae intermediae late

obovatae, circiter 5 mm longae, 3,5 mm latae. Sepala lateralia lineari-lanceolata, 5—6 mm longa, vix 1 mm lata, acuta, ferruginea, apice obscuriora, ala carinali angusta, (ima basi excepta) ciliata.

Nördl. Nyassaland: Ubena, Livingstone-Gebirge, auf Wiesen, 2360 m ü. M. (Goetze n. 822. — März 1899).

Diese Art ist gekennzeichnet durch die schmalen, fast stielrunden, quer runzeligen Blätter, die kleine, wenigblütige, dunkelbraune Ähre und den bewimperten Kiel der seitlichen Kelchblätter. Sie ist zu vergleichen mit *X. obscura* N. E. Brown, welche Spezies unvollständig bekannt ist, indem nur Blütenschäfte mit Ähren beschrieben sind.

Die von Nilsson gegebene Beschreibung lautet:

Euxyris: foliis filiformibus, compressis v. teretiusculis, vix 1 mm latis, acutis, glabris, basi in vaginam rufescenti-brunneam, inferiore parte margine ciliatam sensim ampliatis; scapo teretiusculo, glabro, ad 25 cm alto, basi vagina brevi-foliata circiter 8 cm longa, inferiore parte cinnamomea, non nitida instructo; spica obovata, pauciflora, ad 6 mm longa, bracteis obovatis, integris, mucronatis, brunneis v. margine et inferiore parte sordidis, nitidis; sepalis lateralibus lanceolatis, 5 mm longis, subaequilateris, carinatis, carina alata, ala hispidulo-spinulosa; staminodiis bibrachiatis, brachiis penicillatis; staminibus staminodia superantibus; antheris linearibus, filamenta longioribus.

14. **X. atrata** Malme n. sp. — Folia plana v. saltem compressa, satis crassa, 3—4,5 cm longa, circiter 0,5 mm lata, linearia v. superne subulata, glaberrima, haud nervoso-striata, aciebus obtusissimis, in sicco subtilissime transverse rugulosa, inferne sensim in vaginam arctam abeuntia 1 cm longam, basin versus castaneam, nitidam, eciliatam, ligula nulla. Scapi 5—10 cm alti, circiter 0,3 mm crassi, laeves glaberrimique, basi vagina subaphylla circiter 2 cm longa, inferne dilute castanea, superne in cuspidem subulatum attenuata instructi. Spica pauciflora (vulgo tantum biflora), fusiformis v. fusiformi-ellipsoidea, 5—6 mm longa, 2 mm, rarius usque 3 mm crassa; bracteae infimae ovatae, circiter 3 mm longae, vix 2 mm latae, intermediae obovatae, 4—5 mm longae, (explanatae) circiter 2,5 mm latae, omnes apice rotundatae v. obtusae, concolores, ecarinatae (v. superiores sub apice leviter carinatae), castaneae v. nigricantes, nitidae, margine tenuiore in sicco saepe aliquantulum revoluto, integerrimo v. paullulum lacerato. Sepala lateralia libera, 4—5 mm longa, superne fere 1 mm lata, in parte superiore castanea, basin versus dilutiora, leviter curvata, lineari-spathulata, apice obtusa, dorso angustissime carinata, carina fere a basi sepali usque ad tertiam partem superiorem minutissime parceque ciliolata, superne omnino eciliata. Petala lutea, lata obovata, circiter 6 mm longa, 4—5 mm lata; staminodia bibrachiata, brachiis usque 1 mm longis, longe denseque penicillatis; antherae oblongae; ovarium unilocularis, placentis parietalibus. [Fructus maturi, rhizoma et radices desunt.]

Nördl. Nyassaland: Ukinga-Berge, an offenen, feuchten Plätzen, um 2700 m ü. M. (Goetze n. 977. — Mai 1899).

Scheint mit *X. brunnea* verwandt zu sein, ist aber viel kleiner, mit glatten oder nur wenig runzeligen Blättern, viel schmäleren Ähren und lineal-spateligen, stumpfen, seitlichen Kelchblättern, deren Kiel oben kahl ist. *X. makuensis* und *X. multicaulis*

unterscheiden sich von unserer Art schon dadurch, daß der Kiel der seitlichen Kelchblätter gar nicht bewimpert ist, *X. makuensis* außerdem durch dickere Ähre, *X. multicaulis* durch hellere, rauchgraue Ähre mit breit weißlich-berandeten unteren Brakteen.

15. **X. filiformis** Lamarck, Illustrat. des genres. I. (1791) 133 (sec. specimen authent. in Mus. Haun.). — Alb. Nilsson, Afrik. Art. Xyris (1891) 151. — N. E. Brown in Oliver et Thiselton-Dyer, Flora of trop. Africa. VIII. (1901) 21. — Annua, ut videtur. Folia utraque acie ruguloso-scabridula; vagina transverse rugulosa, ligula nulla instructa. Bracteae spicae nitidae, superiores concolores, ecarinatae, apice rotundatae v. obtusissimae, inferiores acutiusculae, superne obtuse carinatae et area dorsali cinerea v. cinereo-viridi angusta notatae. Sepala lateralia anguste spathulato-lanceolata, circiter 4 mm longa, 0,5 mm lata, obtusiuscula, dorso ferruginea, ceterum fulvo-straminea, ala carinali angustissima, tantum superne minute ciliata.

Südliches Ober-Guinea: Sierra Leone (Afzelius); Liberia: Grand Bassa, auf sandigen Strandwiesen (Dinklage n. 2294 und 2295. — November 1908).

Die Dinklageschen Exemplare sind viel größer und besser entwickelt als die von Afzelius gesammelten, die Nilsson beschrieben hat. Die Blätter sind bis 9 cm lang und 1,5 mm breit, mit quer runzeliger, strohgelber bis fast rostfarbiger oder schmutzig violetter Scheide, die Blütenschäfte bis 30 cm hoch und 0,5 mm dick, von einer spitzen blattlosen Scheide umgeben, die oft die Blätter überragt, mit drei rauhen Rippen versehen und unten glänzend gelbbraun ist. Bisweilen sind fast sämtliche Brakteen der Ähre mit einer »Area dorsalis« versehen.

16. **X. humpatensis** N. E. Brown in Oliver et Thiselton-Dyer, Flora of trop. Africa. VIII. (1901) 15. — Folia rigidiuscula, linearia, 9—14 cm longa, 1,5—2 mm lata, acuta, in sicco leviter transverse rugulosa, vix nervoso-striata, vagina 2—3 cm longa, opaca, inferne fulvo-straminea. Scapi graciles, 20—30 cm alti, 0,5—0,8 mm crassi, subteretes, paullulum nervoso-striati, laeves v. paullulum rugulosi, glaberrimi, basi vagina aphylla 7—10 cm longa, opaca, superne transverse rugulosa, inferne laevi et fulvo-ferruginea instructa. Spica satis pauciflora, obovoidea v. demum subglobosa, circiter 5 mm longa, 3—5 mm crassa; bracteae ovales, 4—5 mm longae, 2,5—3,5 mm latae, integerrimae, eciliatae, apice saepe emarginatae, submembranaceae, fulvo-stramineae, apice saepe purpurascentes, intermediae et interiores valde cochleatae et sub apice leviter carinatae. Sepala lateralia aequilatera, leviter curvata, linearia v. spathulato-linearia, circiter 4 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, obtusiuscula, dorso dilute ferruginea, ceterum stramineo-subhyalina, superne saepe purpurascentia, ala carinali angusta, in parte tertia summa omnino eciliata, ceterum (inprimis in parte media) admodum parce ciliolata.

Benguela: Huilla (Antunes n. A 194), Humpata (Bertha Fritzsche n. 82. — Mai 1903).

Da ich authentische Exemplare von dieser Art nicht gesehen, habe ich eine neue Beschreibung angefertigt nach den Antunesschen, die durch längere, quer runzelige

Blätter und stumpfliche seitliche Kelchblätter von der BROWNschen Beschreibung abweichen. — Die von FRITZSCHE gesammelten Exemplare sind jung, nur mit Blüten versehen. Ihre Blätter sind um 4 cm lang, mit mehr oder weniger rein violetter oder hell rotbrauner, oben bewimperter Scheide. Die Pflanze scheint einjährig zu sein oder kann schon im ersten Jahre blühen.

Die vorliegende Pflanze ist auch mit *X. affinis* Welwitsch zu vergleichen, welche Spezies nach der Beschreibung durch die dunkler gefärbten (»dark brown«) Brakteen der Ähre und den breiteren Kiel der seitlichen Kelchblätter abweicht. Die ebenfalls verwandte *X. scabridula* Rendle hat schmälere (»1/6—1/2 lin. broad«) Blätter und breit lanzettliche seitliche Kelchblätter.

17. **X. erubescens** Rendle in Catal. of WELWITSCHS African plants. II. (1899) 73. — N. E. Brown in OLIVER et THISELTON-DYER, Flora of trop. Africa. VIII. (1901) 21. — Scapi graciles, 20—30 cm alti, 0,6—1 mm crassi, obtuse triquetri v. superne subteretes, glabri, laeves. Spica subglobosa v. obovoideo-globosa, 5—6 mm longa, circiter 4 mm crassa, pauciflora; bracteae infimae obovato-ovales, circiter 4 mm longae, vix 3 mm latae, apice rotundatae v. subtruncatae, mucronatae, intermediae late ovales, usque 5 mm longae, (explanatae) 4 mm latae, apice rotundato-subtruncatae et saepe paullulum emarginatae, omnes coriaceae, subnitidae, concolores, fulvo-stramineae, ecarinatae, integerrimae. Sepala lateralia falcata, anguste linearia, circiter 4,5 mm longa, 0,7 mm lata, acuta, superne roseo-violascentia, ceterum straminea, ala carinali lata, tantum superne minutissime ciliolata v. lacerato-ciliata.

Angola: Kimbundo (POGGE n. 458).

Auch von dieser Spezies habe ich kein authentisches Exemplar gesehen. Ich habe deshalb eine neue Beschreibung nach dem leider unvollständigen POGGEschen entworfen. Die Bestimmung bleibt immerhin unsicher.

18. **X. rubella** Malme n. sp. — Annua (ut videtur), radicibus filiformibus. Folia linearia, 3—4,5 cm longa, 1—1,5 mm lata, acuta, (in sicco) transverse rugulosa, aciebus crassis, obtusis, basi in vaginam transeuntia circiter 1 cm longam, rugulosam, opacam, substramineam v. violascentem, marginibus saepe ciliatam, ligula nulla. Scapi graciles, 7—12 cm longi, vix 0,4 mm crassi, subteretes v. indistincte bicostati, (in sicco) saepe rugulosi, basi vagina subaphylla cum foliis subaequilonga v. paullulo breviore, acuta, ima tantum basi nitida, ceterum opaca circumdati. Spica pauciflora, ovoidea v. subglobosa, 3—4 mm longa 2—3,5 mm crassa; bracteae infimae ovales, 1,5 2 mm longae, 1,2 1,5 mm latae, apice rotundatae, omnino ecarinatae, intermediae late obovatae, circiter 3 mm longae, 2,5 mm latae, subrotundatae et crasse mucronatae, sub apice conspicue carinatae, omnes subcoriaceae, integerrimae, dilute vinoso-purpurascentes v. fulvopurpureae, margine tenues et stramineo-subhyalinae, mucrone obscuro. Sepala lateralia inaequilatera, curvula, lineari-spathulata, usque 3 mm longa, acuta, dorso purpurascentia, ceterum subhyalina, dorso carinata, carina omnino eciliata, anguste alata v. apicem sepali versus omnino exalata. Capsula unilocularis, circiter 2 mm longa, trigona, obtusa, placentis parie-

talibus; semina numerosa, ovalia, circiter 0,3 mm longa, 0,2 mm crassa, minute apiculata, dilute purpurea, longitudinaliter striata.

Sansibarküste: zwischen Orero und Kilwa Kiwindjé (Braun in Herb. B. L. Institut Amani n. 1326. — Juni 1906).

Deutsch-Südwestafrika: Damara, Okahandja, in Sümpfen, um 1200 m ü. M. (Dinter n. 944. — April 1909).

Diese niedliche Art ist charakterisiert durch kurze, quer runzelige Blätter, kleine, fast kugelige Ähren mit bleich purpurnen Brakteen und den kahlen Kiel der seitlichen Kelchblätter. Sie ist wahrscheinlich verwandt mit den in Angola vorkommenden *X. anisophylla* Welwitsch und *X. fugaciflora* Rendle, die mir nur nach den Beschreibungen bekannt sind, unterscheidet sich aber durch die kurzen unteren und die kurz stachelspitzigen mittleren und oberen Brakteen der Ähre.

19. **X. straminea** Alb. Nilsson, Afrik. Art. Xyris (1891) 153. — Annua, ut videtur. Vaginae foliorum ligula nulla munitae. Bracteae spicae submembranaceae, sub apice nonnihil carinatae, infimae 3—3,5 mm longae, circiter 1,5 mm latae, intermediae circiter 5 mm longae, (explanatae) 2—2,5 mm latae. Sepala lateralia stramineo-subhyalina, lanceolata, circiter 4 mm longa, 0,7 mm lata, carina omnino exalata.

Mittel-Sudan: Nupe, in Sümpfen in der Nähe von Bakona und bei Lom (Barter n. 764).

Exemplare aus Nyassaland und Transvaal, wo die Art nach N. E. Brown auch vorkommt, habe ich nicht gesehen.

20. **X. multicaulis** N. E. Brown in Oliver et Thiselton-Dyer, Flora of trop. Africa VIII. (1901) 20.

Rhodesia: Victoria-Falls, an feuchtem, grasigen Boden, 930 m ü. M. (A. Engler n. 2987. — September 1905).

Authentische Exemplare dieser Spezies habe ich nicht gesehen, die von Brown gegebene Beschreibung paßt aber gut auf die Englersche Pflanze. Sie dürfte mit *X. makuensis* verwandt sein, unterscheidet sich aber durch wenigblütige, dünnere Ähre mit dunkel rauchgrauen oder bräunlichgrauen Brakteen und viel hellere, fast strohgelbe seitliche Kelchblätter.

21. **X. makuensis** N. E. Brown in Oliver et Thiselton-Dyer, Flora of trop. Africa VIII. (1901) 17.

Südliches Nyassaland: Makua, Namuli-Berge (J. T. Last. — 1887 Milanji-Berge (J. Mac Clounie) und ohne nähere Angabe des Fundortes (Buchanan n. 999).

Von *X. capensis*, an die sie betreffs der Ähren etwas erinnert, weicht diese Art durch dünnere Blütenschäfte, viel schmälere Blätter und die Brakteen gewöhnlich überragende seitliche Kelchblätter ab.

22. **X. parvula** Malme n. sp. — Annua (ut videtur), radicibus filiformibus. Folia subfiliformia v. paullulum complanata, 3—5 cm longa, 0,3—0,5 mm lata, glaberrima, laevia v. in sicco indistincte transversim rugulosa; vagina circiter 1 cm longa, pro rata ampla, opaca, violascenti-ferruginea, ima tantum basi castanea nitidaque, margine eciliata, apice conspicue ligulata. Scapi gracillimi, teretes, 9—13 m alti, 0,25—0,4 mm

crassi, laeves, basi vagina subaphylla acuta, circiter 2 cm longa involuti. Spica pauciflora, ellipsoidea v. ovoidea, 3—4 mm longa, 1,5—2 mm crassa, bracteae ovales, subcoriaceae, nitidae, castaneae, concolores, integerrimae, infimae vix 2 mm longae, ecarinatae, apice saepe emarginatae, intermediae circiter 2,5 mm, rarius usque 3 mm longae, usque 2 mm latae, cochleatae, apice rotundatae, superne leviter carinatae. Sepala lateralia libera, leviter tantum curvata, linearia, circiter 2,5 mm longa, vix 0,3 mm lata, obtusa, dorso ferruginea v. superne rubricosa, ceterum substraminea v. subhyalina, ala carinali angustissima v. fere deficiente, integerrima eciliataque. Capsula unilocularis, placentis parietalibus.

Sansibarküste: Mafia, Tirene, auf feuchtem, sandigem, humusreichem Boden, um 20 m ü. M. (Kränzlin n. 2983. — März 1909).

Diese neue Art ist charakterisiert durch sehr dünne Blütenschäfte, kleine, glänzend kastanienbraune Ähren und vor allem durch sehr schmale seitliche Kelchblätter. Sie scheint mit *X multicaulis* verwandt zu sein.

23. X. capensis Thunberg, Prodr. plant. cap. (1792) 12. — Alb. Nilsson, Afrik. Art. Xyris (1891) 154, Stud. Xyrid. (1892) 403.

Abyssinien: Dschan-Méda, im Sumpfe, um 2500 m ü. M. (W. Schimper n. 1519. — August und Oktober 1863).

Südliches Ober-Guinea: Kollangui (Chevalier n. 12207 bis, 12216).

Kamerun: Babadju, an sumpfigem Bachufer, um 1800 m ü. M. Ledermann n. 1850. — Dezember 1908); Tapare, am Bachufer, um 1300 m ü. M. (Ledermann n. 2134. — Januar 1909); Banjo, am Flußufer, um 1100 m ü. M. (Ledermann n. 2191a. — Januar 1909).

Angola: Malansche, in Bächen (v. Mechow n. 277, zwischen *X. foliolata*. — Oktober 1879).

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Bukoba (Stuhlmann n. 1088. — November 1890); Rugege-Wald, in Sümpfen an den Quellen des Rukarara, um 1800 m ü. M. (Mildbraed n. 960, zwischen *X. valida*. — August 1907).

Transvaal: Lydenburg (F. Wilms n. 1837, 1576. — Dezember 1883).

Natal: Ingunga (Schlechter n. 6568).

Pondoland: am Bachufer (F. Bachmann n. 305. — März 1888).

Extratrop. Südwest-Afrika: Waterberg, auf grasigem, moorigem Boden (Dinter n. 772. — 1890).

Kapland: Tulbagh (Scott Elliot n. 88. — November 1890); beim Dorfe Ceres, am Bachufer, um 400 m ü. M. (Bolus n. 1100. — Dezember 1883); ohne nähere Angabe des Fundortes (Ecklon et Zeyher n. 85).

Diese Art ist weit verbreitet (auch in Brasilien, Vorder- und Hinterindien) und variiert erheblich, vor allem betreffs der Breite der Blätter. Die javanische *X. melanocephala* Miquel dürfte kaum als Spezies zu unterscheiden sein. Das Rhizom ist gewöhnlich gut entwickelt und verlängert, seltener kurz, so daß die Pflanze dichte Rasen bildet. *X. huillensis* Rendle, die mir nur nach der Beschreibung bekannt ist, scheint nur eine rasenbildende Varietät zu sein.

Die madagassische *X. semifuscata* Bojer (apud Baker) weicht, nach von Baron gesammelten Exemplaren (n. 1089) zu urteilen, durch dünneren Blütenschaft, schmälere, etwa 1 mm breite, quer runzelige Blätter mit verdickten Rändern, kleinere, kaum 5 mm lange Ähre und kürzere, 3,5—4 mm lange seitliche Kelchblätter ab. Dieselbe Pflanze ist auch von Forsyth-Major (n. 211. — Ambohimitombo, Nov. 1894) gesammelt worden.

Nicht unähnliche Exemplare mit ebenfalls schmalen, im getrockneten Zustande quer runzeligen Blättern aber ohne verdickte Ränder hat Stuhlmann (n. 620a. — Aug. 1890) bei Tabora im zentralafrikanischen Zwischenseenlande gesammelt. Sie stimmen sonst mit *X. capensis* überein; die Ähre ist 6—7 mm lang, die seitlichen Kelchblätter 6 mm lang.

Auch in Süd-Afrika kommt eine Form mit schmalen, kaum 1 mm breiten, aber glatten Blättern vor. Hierher gehören die oben erwähnten, von Bachmann und von Bolus gesammelten Exemplare. Sie weichen sonst nicht von der gewöhnlichen Kap-Pflanze ab. Vielleicht handelt es sich um Individuen, die längere oder kürzere Zeit untergetaucht gewesen sind, wie es bei den unten beschriebenen Exemplaren von var. *pallescens* der Fall ist.

Die Chevalierschen Exemplare aus Ober-Guinea haben bleichere, gelbbraune Brakteen der Ähre, weichen aber sonst nicht ab. Die seitlichen Kelchblätter sind etwa 6 mm lang.

Die Schimpersche Pflanze aus Abyssinien zeichnet sich durch höheren Wuchs und etwas breitere, 6—6,5 mm lange, 1,5 mm breite seitliche Kelchblätter mit breiteren Kiele aus und ist von Nilsson zu var. *nilagirensis* (Steudel) Alb. Nilsson hingeführt worden. Sie bildet den Übergang zu dieser Varietät, die sich jedoch durch starrere Blätter und etwas dickere Brakteen unterscheidet.

Unvollständige Exemplare (Ähren und oberer Teil des Schaftes) aus dem südlichen Nyassa-Hochlande (Malosa-Berge, A. Whyte) stimmen gut mit *X. zombana* N. E. Brown überein; vielleicht stammen sie sogar aus demselben Fundorte. Meiner Ansicht nach handelt es sich um kräftige, robuste Individuen von *X. capensis*.

**X. capensis** Thunberg var. **pallescens** Malme n. var. — Caespitosa. Folia plana, linearia, 5—7 cm longa, 1,5—2 mm lata, acuta (summo apice indurato, subchondroideo, oblique conico), laevia v. in sicco imprimis inferne paullulum rugulosa, glabra, haud nervoso-striata, in vaginam abeuntia circiter 2 cm longam, opacam, eciliatam, inferne ferrugineam, apice ligula parva instructam. Scapi numerosi, graciles, 15—25 cm alti, vix 1 mm crassi, subteretes v. superne paullulum compressi, laeves, nervoso-striati, basi vagina aphylla 3—5 cm longa, inferne ferruginea et subnitida instructi. Spica satis pauciflora, obovoidea, 5—7 mm longa, 3—4 mm crassa (rarius etiam crassior); bracteae inferiores circiter 4 mm longae, 2,5—3 mm latae, ecarinatae, apice rotundatae, ceterae 4,5—5,5 mm longae, circiter 3 mm latae, superne carinatae, obtusissimae, saepe paullulum mucronatae, omnes ovales, fulvo-stramineae, integerrimae, marginibus late albido-subhyalinae. Sepala lateralia subaequilatera, lanceolata, 4—5 mm longa, vix 1 mm lata, curvula, acuta, straminea, ala carinali integerrima angusta (superne fere nulla).

Kunene-Kubango-Land: am schlammigen Ufer des Kuebe (H. Baum n. 295 »foliis immersis«, n. 295a »foliis emersis«. — Oktober 1899).

Nord-Kamerun: Garua, in überschwemmtem Sumpfe, um 300 ü. M. (Ledermann n. 5058. — August 1909).

Diese Varietät unterscheidet sich durch zahlreiche Blütenschäfte, hellere Brakteen der Ähre und kürzere, strohgelbe seitliche Kelchblätter von der Hauptform, mit der sie wahrscheinlich zusammenfließt. — Die Exemplare mit untergetauchten Blättern (BAUM n. 295) weichen durch noch dünnere, 0,5—0,8 mm dicke Blütenschäfte und schmälere, kaum 1 mm breite, oben fast stielrunde Blätter ab. — An den LEDERMANNschen Exemplaren sind die Ähren kürzer, etwa 5 mm lang.

**X. capensis** Thunberg var. **angolensis** Malme n. var. — Caespitosa, rhizomate adscendente v. subverticali, tenui. Folia plana, rigidiuscula, linearia 10—15 cm longa, 2—2,5 mm lata, acuta, laevia v. imprimis inferne rugulosa, glabra, indistincte nervoso-striata, marginibus haud incrassatis, in vaginam transeuntia 2—4 cm longam, opacam, rugulosam, ciliatam, fulvo-violascentem. Scapi 20—25 cm alti, 0,6—1 mm crassi, subteretes v. superne leviter compressi, saltem demum nervoso-striati et transverse rugulosi, basi vagina aphylla usque 10 cm longa, superne rugulosa et dilute viridi, inferne laevi et ferrugineo-castanea instructi. Spica multiflora, subglobosa v. demum fere hemisphaerica, 6—7 mm longa; bracteae infimae ovato-ovales, 4—5 mm longae, circiter 3 mm latae, acutiusculae, ceterae obovatae v. fere orbiculares, circiter 4 mm longae, 3,5 mm latae, apice rotundatae, omnes saltem superne carinatae, nitidae, integerrimae, medio et in carina plus minusve dilute fuligineae v. castaneae, ceterum pallido- v. fulvescenti-subhyalinae. Sepala lateralia subaequilatera, lanceolata, circiter 4 mm longa, 1 mm lata, acuta, dorso fuliginea, ceterum pallida, subhyalina, ala carinali integerrima, eciliata, superne angusta, basin sepali versus latiuscula.

Benguela: Humpata, am Flußufer (BERTHA FRITZSCHE n. 231. — August 1905); Huilla (ANTUNES n. A 34).

Diese Pflanze weicht durch mehrere Charaktere, z. B. starrere, oft quer runzelige Blätter mit gelbbrauner bis violetter Scheide, kürzere seitliche Kelchblätter und sehr breit weißlich-berandete Brakteen, von *X. capensis* ab und wäre vielleicht besser als eine besondere Spezies aufzufassen. Habituell erinnert sie an die oben beschriebene *X. humpatensis*, unterscheidet sich aber schon durch den kahlen Kiel der seitlichen Kelchblätter und die längeren unteren Brakteen der Ähre.

24. **X. anceps** Lamarck, Illustr. des genres I. (1791) 132 (sec. specim. authent. in Mus. Haun.). — Alb. Nilsson, Stud. Xyrid. (1892) 37. — *X. platycaulis* Poiret, Encycl. meth., Botan. VIII. (1808) 820. — Kunth, Enum. plant. IV. (1843) 18. — *X. insularis* Steudel, Syn. plant. glum. II. (1855) 288.

Senegambien: Carobane bei Casamance (CHEVALIER n. 2608. — Januar 1900), und ohne nähere Angabe des Fundortes (PERROTTET).

Südliches Ober-Guinea: Sierra Leone (AFZELIUS); Liberia: Grand Bassa, auf sandigen Strandwiesen (DINKLAGE n. 2293. — November 1908); Lagos (BARTER n. 2200).

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Tabora (STUHLMANN n. 520. — August 1890).

Sansibarküste: Insel Sansibar, an sumpfigen, bisweilen vom Meere

bewässerten Krautwiesen (Hildebrandt n. 1045. — November 1873); Koko toni bei Sansibar (Stuhlmann n. 73. — August 1889); Dar-es-Salam (Holt n. 691a); Mafia, Tirene, in Sümpfen, um 20 m ü. M. (Kränzlin n. 2981 Juli 1909); Kilwa Singino (Braun n. 1297. — Mai 1906).

Delagoa-Bay: Matola, in Sümpfen (Schlechter n. 11701. — Dez 1897); Magaia, auf feuchtem Boden (Schlechter n. 12051. — Januar 1898

Pondoland (Bachmann n. 304. — Juni 1888).

Diese weitverbreitete Art ist wenigstens öfters einjährig und variiert sehr, namentlic hinsichtlich der Länge der Blütenschäfte und der Größe der Blätter. Sie ist jedoc gewöhnlich leicht zu erkennen an den dünnen, verhältnismäßig breiten, stumpfen ode stumpflichen Blättern, den zusammengedrückten oder zweischneidigen Blütenschäfte und den dicken, eiförmigen oder fast halbkugeligen, hell gelbbraunen Ähren. Die Brak teen der Ähre sind an der Spitze gerundet, die unteren oft ausgerandet und mit eine hervorspringenden, graugrünen »Area dorsalis« versehen. Die seitlichen Kelchblätte sind lanzettlich-spatelig, 4—5 mm lang, 0,6—1 mm breit, stumpflich oder spitz, stroh gelb, an der Spitze oft purpurn oder violett, mit ziemlich breitem, kahlem Kiel.

Sehr großgewachsene Exemplare (aus Madagaskar und den Comoren) sind *X. in sularis* Steudel, Zwergexemplare (aus der Insel Los) wahrscheinlich *X. minima* Steude

Die Stuhlmannschen Exemplare aus Tabora haben schwärzliche Ähren, was nu von der Konservierung abhängig sein dürfte.

Die madagassische *X. humilis* Kunth, mit welcher kleine, schlankere Exemplar von *X. anceps* verwechselt werden können, unterscheidet sich durch schmälere, spitz Blätter, wenigblütige, verkehrt eiförmige, spindelförmige oder zuletzt kreiselförmig Ähren mit schmäleren, an der Spitze oft auswärts gekrümmten Brakteen und schmal 4 mm lange, kaum 0,3 mm breite, lineale seitliche Kelchblätter mit schmalem Kiel.

*X. humilis* Kunth β *minima* (Steudel) Alb. Nilsson ist eine Zwergform von *X. an ceps*. Gegen die Vereinigung mit *X. humilis* sprechen schon die Angaben Nilssons »bracteis obtusioribus apice non vel vix recurvatis«; »sepalis lateralibus lanceolat spathulatis«. Ähnliche Exemplare finden sich auch im Berliner Museum, aber ohn Angabe des Fundortes oder des Sammlers.

Zwischen der von Stuhlmann bei Kokotoni gesammelten *X. anceps* liegen einig kleine Exemplare einer wahrscheinlich neuen Spezies, von der ich notiert habe: Wah scheinlich einjährig. Blätter 3—5 cm lang, etwa 1 mm breit, spitz, glatt und kal Blütenschäfte sehr dünn, 10—13 cm lang, kaum 0,5 mm dick. Ähren wenigblüti verkehrt eiförmig oder fast kugelig, 3—4 mm lang; Brakteen ziemlich dick, dunkelbrau fast glänzend, gleichfarbig, die untersten kaum 2 mm lang, oft ausgerandet, die mit leren etwa 3 mm lang, an der Spitze gerundet, oben schwach gekielt. Seitliche Kelc blätter schmal lanzettlich-spatelig, stumpf oder stumpflich, kaum 3 mm lang, 0,5 m breit, mit schmalem, kahlem Kiel. — Ist mit *X. parvula* zu vergleichen, unterscheid sich aber durch zusammengeflächte (nicht fädliche) Blätter und breitere seitliche Kelc blätter.

# Polygalaceae africanae. IV.

Von

**R. Chodat.**

## Polygala L.

P. Engleri Chod. n. sp.; suffrutex ramis lignosis, ramusculis curvatis lucidis sparse setosis; foliis lanceolatis, conspicue petiolatis apiculato-mucronatis, discoloribus, nervis subtus conspicuis lateralibus ca. 3 adscendentibus supra, imprimis marginem versus, et subtus in nervis setosis, setis tenuibus nitentibus; racemis extraaxillaribus folia longitudine aequantibus vel demum ea duplo superantibus, rhachi nitida pubescente, plurifloris divergentibus vel adscendentibus; bracteis mox caducis, media ovato apiculata setosa lateralibus angustis triplo longiore, anthesi caducis; pedicello calycem longitudine haud aequante; sepalis late ovatis vel triangularibus margine ciliatis nervosis; alis ellipticis obtusis triplo longioribus carinam longitudine aequantibus; nervo medio pauciramoso, lateralibus irregulariter ramoso-reticulatis petalis superioribus carina cristata paullo longioribus oblongis subrhomboidalibus oblique retusis, nervo ramoso ramusculis irregulariter anastomosantibus; carina ungue lato, limbo cucullato cristam bifidam e vesiculis duabus obovatis rugosis formatam speciosam ferente; ovario lato quam stylus duplo breviore glabro, basi disco annulari circumdato e quo nascitur glandula crassiuscula erecta ovario $^1/_3$ brevior; stylo erecto sensim latescente in stigmata hippocampiformia desinente, superiore breviter acuto et pilifero inferiore in stipem brevem apice rhombeo-dilatatum producto; antheris quam pars dilatata filamentorum vix longioribus. Capsulis seminibusque ignotis.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Rugege-Wald-West, Kukaye im lichten Proteaceenwald (Mildbraed n. 1050).

Diese Pflanze war im Herbar mit *P. Ehlersii* verwechselt. Sie ist in der Tat äußerlich dieser Art ziemlich ähnlich, kann aber sofort als grundverschieden erkannt werden. Die Textur des Blattes, das Fehlen der Brakteen am verblühten Blütenstande, die Form der Flügel, alles ist bei unserer Pflanze verschieden. Die nähere Untersuchung zeigt, daß wir es hier mit einer Spezies zu tun haben, welche der Sekt. *Chamaebuxus* zugehört. Diese Sektion war bis jetzt im eigentlichen Afrika, d. h. südlich der Mediterranländer, nur durch 3 Arten vertreten: *P. Mannii* Oliv., *P. Cabrae* Chod., *P. Gal-*

*pini* Hook. f. *P. Mannii* ist nur von Gabun (Sierra del Cristal) bekannt; *P. Cabrae* wurde im unteren Congo gesammelt; seitdem habe ich dieselbe unter den von Ledermann aus Kamerun mitgebrachten Pflanzen gefunden. *P. Galpini* Hook. f. ist in den höheren Regionen von Zwaziland und Devilscountry nicht selten.

Die beiden ersteren sind kleine Halbsträucher, die letzte hingegen ein bis 50 cm hoher verzweigter Halbstrauch mit großen lilafarbigen Blüten. Die Crista, welche bei *P. Galpini* petaloid und mehrfach gefaltet ist, vereinfacht sich bei den anderen und ist bei der neuen *P. Engleri* Chod. nur zweispaltig, mit fleischigen, keulenförmigen Lappen. Durch den strauchigen Habitus nähert sich *P. Engleri* der *P. Galpini*, aber ihre Blätter sind zweimal kleiner, am Grunde nicht abgerundet oder herzförmig; die Trauben sind kürzer, die Deckblätter nicht breit, oval, die Blüten zweimal kleiner und blaßbräunlich-lila, nicht hell-lila, die Narbe ist kurz behaart. Bei allen ist um den Fruchtknoten ein ringförmiger Diskus entwickelt, der vorn bei *P. Mannii* sich drüsenartig verdickt. Bei *P. Engleri* ist an dieser Stelle eine aufrechte Nektardrüse zu sehen, die der intrastaminalen Drüse der europäischen *Chamaebuxus*-Arten entspricht.

Mit *P. Cabrae* und *P. Mannii* hat sie den ähnlichen Blütenbau, unterscheidet sich aber hauptsächlich von ersterer durch die nicht verwachsenen oberen Kelchblätter, welche dort etwa wie bei den Arten der Subsekt. *Tetrasepalae* hoch verwachsen sind; beiden ist auch das Mukron unterhalb der Spitze der Kelchblätter sowohl der eigentlichen als der sog. Flügel gemeinsam; die Behaarung ist auch eine ähnliche. Es läßt sich also nicht leugnen daß *P. Cabrae* Chod. und *P. Engleri* einander nahe stehen; da außerdem *P. Mannii* Oliv. und *P. Cabrae* Chod. in allen ihren Merkmalen so übereinstimmen, daß, wären nicht die verwachsenen Kelchblätter der *P. Cabrae*, man eher an zwei Varietäten einer und derselben Art denken würde, so folgt mit Bestimmtheit, daß die bis jetzt bekannten *Chamaebuxus*-Arten des eigentlichen Afrika einen natürlichen, zusammenhängenden Formenkreis bilden.

Die weitere Frage ist nun, ob dieser Formenkreis mit dem der europäischen Arten (inkl. mauritanischen Arten wie *P. Balansae* Coss., *P. Webbiana* Coss., *P. Munbyana* Boiss. et Reut.) oder dem der asiatischen Arten verwandtschaftlich verbunden ist. Für eine asiatische Verwandtschaft sprechen mehrere wichtige Momente. — Wie bei den asiatischen Arten sind hier die Blätter groß, mit deutlichem Blattstiel, die Ähren sind vielblütig, der Diskus ringförmig.

Wenn man also mit H. Christ von afrikanischen Elementen der europäischen Flora in bezug auf Arten wie *Polygala Chamaebuxus* spricht, so fußt eine solche Behauptung in diesem speziellen Falle auf Unkenntnis der wirklichen Verwandtschaft. *P. Chamaebuxus* und die mediterranen Arten der Sekt. *Chamaebuxus* bilden einen abgeschlossenen Formenkreis, von dem man nicht behaupten kann, daß er sich an den der afrikanischen Arten mehr anschließt, als an die asiatischen oder nordamerikanischen Arten! Wie ich schon früher auseinandergesetzt habe, ist die Sektion *Chamaebuxus* in ihrem Areal diskontinuierlich; sie zerfällt in wenigstens drei sowohl geographisch wie morphologisch disjunkte Subsektionen. Der asiatischen Subsektion gehören die bis jetzt im eigentlichen Afrika gefundenen Repräsentanten dieser Untergattung an.

Das Auffinden einer weiteren Spezies (*P. Engleri* Chod.) im Zentrum von Afrika hat also ein besonderes geographisches Interesse. Es freut mich, dieselbe dem Autor so trefflicher Arbeiten über die Pflanzengeographie widmen zu können.

**P. Cabrae** Chodat in Bull. Herb. Boiss. VI. 838; id. in Wildm. et Th. Durand Ann. Mus. Congo, Serie I. Bot. Bd. I. 87, Tab. XLIV.

Nord-Kamerun: Ndonge, um 1500 m (Ledermann n. 6263a. — November 1909).

**P. sansibarensis** Gürke in Engl. Pflanzenw. Ostafr. C (1895) 233.

Sansibarküstenland: Sachsenwald (Holtz n. 688).

**P. amaniensis** Gürke (Msc. in Herb. Berol.).

Diese Art steht der amerikanischen *P. paniculata* sehr nahe, von der sie durch den Habitus kaum unterschieden werden könnte; hier jedoch sind die Flügel spitzer, die oberen Kronenblätter mehr zugespitzt und die Anhängsel des Arillus länger und mehr zugespitzt. Sie ist mit keiner bis jetzt bekannten afrikanischen Art nahe verwandt.

*P. paniculata* ist ziemlich weit verbreitet, bis nach Java, wahrscheinlich durch Schiffe transportiert. Es wäre interessant zu wissen, welche Standorte sie in Amani bewohnt und ob hier eine Verschleppung einer Varietät von *P. paniculata* zu vermuten ist? Die Angabe: »Weg am Dodne« läßt das allerdings erwarten.

**P. Chevalieri** Chod. Soc. bot. France 1910. Mémoire 8, p. 7.

Gabun: oberhalb Libreville, am sandigen, dünenartigen Strand (Mildbraed n. 3317. — Blühend Anfang Juni 1908).

**P. micrantha** Guill. et Perrottet, Fl. Senegam. p. 39; Chod. Monogr. II. 217.

Var. **ovalialata** Chod. nov. var.; similis *P. micranthae* Perrott., a qua differt alis ovalibus nec obovatis.

Nord-Kamerun: Mbuli b. Mbo, in buschwaldähnlicher Galerie, 1100 m (Ledermann n. 5551. — 11. Okt. 1909).

Diese Art ist von Senegambien bis zum französischen Kongo (Pays des M'Brous, Chari etc.) verbreitet.

**P. africana** Chod., Monogr. Polyg. II. 168.

Angola: Huilla, auf feuchtem Sand, um 1780 m (Antunes, Hb. de la Mission Huilla, n. 164. — März 1899).

**P. wadibomica** Chod., Monogr. II. 320.

Var. **kwaiensis** Chod. n. var.; foliis majoribus et caruncula haud circinata appendicibus acutiusculis.

West-Usambara: Kwai (Eick n. 95. — 1900—1901).

Diese Varietät stimmt im Blütenbau und im Habitus mit *P. wadibomica* vollständig überein, insbesondere in bezug auf die zungenförmigen, langen und schmalen oberen Blumenblätter. Die Carina ist 8 mm lang ohne Anhängsel, die Flügel auf der Frucht $^{7}/_{8}$ mm. Sie unterscheidet sich aber durch die Form der zwei seitlichen Anhängsel des Arillus, die unregelmäßig linearisch, ein wenig gebogen, aber an der Spitze weder verbreitert noch breit stumpf, sondern kurz spitzig sind.

**P. Gagnebiniana** Chod., Monogr. Polyg. II. 321.

Ost-Usambara: Amani, auf Baum-Gras-Steppe und offenen Feldern (Kränzlin im Herb. Amani n. 3017).

Sofála-Gasaland: Delagoa-Bay, Komati-Port, auf trockenen Hügeln (Schlechter n. 11732. — 14. Dez. 1897).

**P. cryptantha** Chod. n. sp.; perennis caulibus robustis divaricate ramosis foliosis, dense sed breviter hirsuto-tomentosis griseis; foliis ellipticis vel obovato-oblongis apice rotundatis, mucronulatis, brevissime petiolatis subtomentosis margine dense ciliatis; racemis extraaxillaribus foliis aequilongis vel vix ea superantibus, rhachi demum incrassata et bracteis ovatis

hirsutis confertis aspera; pedicellis hirsutis ala brevioribus; sepalis inferioribus ovatis dense hispidis breviter acutis, superiore late ovato vel suborbiculari; alis triangularibus breviter unguiculatis dorso et margine hirsutis (ut vid. dilute viridibus) corollam superantibus; carina sine crista 5 mm, auriculis hirsutis; crista margine membranacea incisa, intus filamentosa sat speciosa; petalis superioribus basi cuneatis, limbo dentem lateralem rotundatam ferente 1/3 longiore quam lato apice late rotundato; ovario hirsuto, stylo stigmatibus ut in aliis hujus subsectionis; capsula quam alae et breviore et angustiore elliptico-ovata vix emarginata ciliata; seminibus haud duplo longioribus quam latis, brevibus; caruncula dorso subcarinata, lateraliter appendices alas membranaceas dimidium semen haud attingentes ferente.

Die Pflanze ist unten holzig, die Äste bis 2,5 mm dick, die graufilzigen Blätter 30×18, 22×9, 29×12, 23×9 mm; die Trauben 2—3 mm lang, die Brakteen 3/4 mm, die Flügel auf der Frucht bis 7—8 mm, die Samen 3,75 mm lang und 2 mm dick.

Usagara: Madessa, 200 m ü. M. (Stuhlmann n. 8112. — 27. Mai 1894).

Ist der *P. Gagnebiniana* Chod. wegen der Behaarung etwas ähnlich, unterscheidet sich aber durch viel größere Blätter und Blüten, durch die kurzen und anders gestalteten Arillusanhängsel, die hier nur die Mitte der Samen erreichen, im Gegensatz zu denen der *P. Gagnebiniana*, welche die Länge der Samen erreichen.

Die Größe der Blätter würde auch an *P. wadibomica* Chod. erinnern, aber bei dieser ist die Behaarung viel dichter; die Kelchblätter sind nicht länglich, die Carina fast zweimal kleiner und die oberen Kronenblätter sind nicht lang zungenförmig und viermal länger als breit, sondern kaum zweieinhalbmal länger als breit; aber die Form und die Aderung der Flügel, der Kapsel und der Samen sind sehr ähnlich, diese jedoch kleiner als bei *P. cryptantha*.

**P. Hennigii** Chod. nov. sp.; persistens caulibus 5—8 cm longis numerosis dense hirsutis, simplicibus; foliis e basi caulis ad apicem accrescentibus, inferioribus squamosis, dein viridibus et obovatis, partis superioris ellipticis multo majoribus et floribus et inflorescentiis intermixtis, breviter et densiuscule hirsutis; racemis pluribus, inferioribus uni vel paucifloris, aliis plurifloris saepius varia longitudine cauli adnatis; rhachi pedicellis sepalisque hirsutis; bracteis demum refractis ovato-triangularibus late albo marginatis pedicello pluries brevioribus; alis leviter inaequilateralibus late ovato-deltoideis, nervis repetite anastomosantibus, dorso ciliatis et margine corollam cristatam aequantibus; carina breviter unguiculata limbo suboblongo basi biauriculato et hirsuto; crista speciosa e filamentis numerosissimis clavatis constante; petalis superioribus quam carina 1/4 brevioribus basi breviter cuneatis, limbo longiore quam lato subquadrangulo leviter sinuato, ovario longe et dense hirsuto; stylo e basi tenui crassiusculo; stigmatibus lateralibus ut in aliis affinibus; capsula alis breviore et angustiore, late ovata, emarginata hirsuta; semina ovoidea caruncula superposita breviter appendiculata, sericea appendicibus latiusculis.

Bei dieser kleinen Art sind die zahlreichen kurzen Stengel, die wahrscheinlich aus einer mehrjährigen unterirdischen Achse entspringen, kaum über 8 cm lang, die meisten

nur 5, die unteren Blätter messen 2×1,5, 3×2, 5×3,5, 6×3, die oberen 12×5 mm, die Blütenstiele unter der reifenden Frucht ca. 3 mm, die Blüten 5 mm.

Mossambik-Küstenzone: Lindi, Tendaguru (Dr. JANEUSCH u. Dr. HENNIG, n. 32. — 1910).

Ist der *P. Gagnebiniana* Chod. im Habitus nicht unähnlich, jedoch in allen Teilen viel kleiner, die Behaarung auch weniger dicht und mehr borstig, von *P. Kilimandjarica* Chod., mit der sie sonst in der Blütenmorphologie ziemlich übereinstimmt, durch den Nanismus aller Teile, die verhältnismäßig viel kürzeren Blütenstiele, von beiden durch den Arillus verschieden.

P. Erlangeri Gürke n. sp.; foliis brevissime petiolatis, anguste obovatis, basi in petiolum angustatis, margine integris, apice obtusis, 1-nerviis, utrinque pubescentibus; racemis brevibus; bracteis minimis, quam pedicelli 4-plo brevioribus; sepalis 3 exterioribus late-ovatis, obtusis, margine membranaceis, superiore quam inferiores majore; alis oblique-obovatis, obtusis, margine ciliatis; crista valde multifida; antheris quam filamenta duplo brevioribus; stylo vittiformi; stigmate superiore stylum continuante, inferiore obsoleto; capsula distincte marginata; arilli appendiculis 2 membranaceis fere duplo brevioribus quam semen.

Die vorhandenen Exemplare sind 15 cm hoch; die jüngeren Zweige sind grauweiß-flaumig-behaart. Die Blattstiele sind 1—2 mm lang und ebenfalls flaumig-behaart. Die Blätter sind schmal-verkehrt-eiförmig bis breit-lanzettlich, 10—15 mm lang, 5—8 mm breit, meist dreimal so lang als breit, am Grunde in den Blattstiel verschmälert, ganzrandig, stumpf, mit einem auf der Unterseite deutlich hervortretenden Hauptnerven, während die Seitennerven sehr wenig erkennbar sind; beiderseits flaumig behaart. Die Trauben sind 10—15 mm lang und wenigblütig. Die Brakteen sind kaum 0,5 mm lang, ungestielt, lanzettlich, stumpf, am Rande durchsichtig-dünnhäutig und gewimpert. Die Blütenstiele sind 2 mm lang. Die 3 äußeren Kelchblätter sind breit-eiförmig, ungestielt, an den Rändern dünnhäutig-durchscheinend, stumpf, lang gewimpert; das obere ist länger und breiter als die unteren, 3—4 mm lang und stark kahnförmig gewölbt; die unteren sind nur 2 mm lang. Die Flügel sind schief-verkehrt-eiförmig, am Grunde keilförmig verschmälert, 5—6 mm lang, 4 mm breit, stumpf, am Rande gewimpert, mit fächerförmig verlaufenden Nerven. Die Carina ist sehr kurz genagelt und von rosenroter Farbe; die Crista ist sehr fein zerteilt und überragt die Carina. Die 8 Antheren sind etwa halb so lang als die freien Teile der Staubfäden. Der Griffel ist bandförmig, 5—6 mm lang; die beiden Narben sind kugelig und etwa 0,5 mm voneinander entfernt. Die (unreife) Kapsel ist nahezu kreisförmig, also fast so breit als lang, deutlich geflügelt und am Rande lang gewimpert. Der Same ist behaart; der Arillus in 2 häutige Anhängsel verlängert, welche etwa halb so lang als der Same sind.

Gallahochland: im bewaldeten, steinigen Flußtal bei Webi Mana im Lande der Arussi Galla, 1350—1500 m ü. M. (ELLENBECK auf der Exped. des Herrn VON ERLANGER, n. 1984. — Blühend im März 1901).

Die Art ist wohl am besten in die Subsekt. *Migratores* I *Tinctoriae* unterzubringen, unterscheidet sich aber von den übrigen Arten dieser Gruppe durch die schmäleren Flügel. Reife Früchte sind nicht vorhanden; die Angabe über die Länge der Anhängsel, welche von noch sehr unentwickelten Samen entnommen wurde, ist daher etwas zweifelhaft. Die Crista ist sehr fein zerteilt, etwa wie die von *P. yemenica* Chod., wenigstens nach der von diesem Autor gegebenen Abbildung. (Bis hierher Mskrpt. von Prof. Dr. GÜRKE.)

— Gehört in der Tat, wie oben Gürke gemerkt hat, in die Subsekt. *Migratores* I *Tinctoriae*, ist aber in dieser Gruppe vereinzelt durch den *P. erioptera* ähnlichen Habitus, die verhältnismäßig schmäleren Flügel, den dreifach membranös verlängerten Arillus. Sie kann als Bindeglied zwischen »*Tinctoriae*« und »*Eriopterae*« angesehen werden.

(R. Chodat.)

P. Ellenbeckii Gürke n. sp.; foliis sessilibus, lanceolatis, basi subcuneatis, margine integris, obtusiusculis, utrinque pubescentibus; bracteis persistentibus; sepalis inferioribus haud connatis; alis obovato-rotundatis, flabelliformibus; crista speciosa multifida; antheris haud sessilibus; stigmatibus inaequalibus, superiore stylo simili, inferiore obsoleto; capsula obovata alata, alis breviore ac angustiore; arillo 3-lobo, appendiculis lateralibus obtusissimis, latioribus quam longis.

Die Wurzel ist bis 5 mm dick. Die zahlreich vorhandenen Stengel sind meist einfach, nach oben zu grauweiß flaumig-behaart, im unteren Teile verholzt und kahl werdend. Die Blätter sind ungestielt, lanzettlich, am Grunde fast keilförmig verschmälert, ganzrandig, stumpflich oder mit kurzer Spitze versehen, 8—12 mm lang, 3—5 mm breit, meistens 3—4 mal so lang als breit, mit einem auf der Rückseite deutlich hervortretenden Mittelnerv, auf beiden Seiten anliegend und feinflaumig-behaart. Die Trauben sind lockerblütig, 3—4 cm lang; ihre Rachis ist feinflaumig-behaart. Die Brakteen sind eiförmig, spitz, ungestielt, feinflaumig-behaart, 1—1,5 mm lang und 0,5 mm breit. Die Vorblätter sind ebenso gestaltet, aber kleiner, nämlich höchstens 1 mm lang. Nach dem Abfallen der Blüten sind Brakteen und Vorblätter zurückgeschlagen. Die Blütenstiele sind ziemlich dünn, feinflaumig-behaart und 4—5 mm lang. Die drei äußeren Kelchblätter sind eiförmig-lanzettlich, feinflaumig-behaart, spitz; das obere ist 3—4 mm, die beiden unteren sind 2—3 mm lang; die beiden inneren sind rundlich-verkehrt-eiförmig, 8 mm lang und 6 mm breit, oben abgerundet und mit einer kurzen Spitze versehen, am Rande gewimpert, auf beiden Seiten feinflaumig-behaart, mit zahlreichen, fächerförmig sich teilenden Adern und einem deutlich hervortretenden, meist rot gefärbten Mittelnerv. Die (unreifen) Samen sind 3 mm lang, mt anliegenden Haaren bedeckt. Der Arillus ist 3-lappig, mit ziemlich gleichlangen Lappen.

Somaliland: zwischen dem Hararmaja-See und Gara Mulata, auf Rasen, 1800 m ü. M. (Ellenbeck n. 611a. — Blühend im März 1900).

Die Art wurde zugleich mit *P. Quartiniana* Rich. unter derselben Nummer vom Sammler aufgenommen und gehört auch in die Verwandtschaft dieser Spezies, also zur Gruppe *Sphenopterae* der Subsekt. *Migratores*. Sie unterscheidet sich durch folgende Merkmale. Die Blätter sind kleiner; die Kelchblätter, und zwar sowohl die drei äußeren, als auch die Flügel, sind behaart und gewimpert, bei *P. Quartiniana* kahl; auch zeigen die Flügel viel zahlreichere, fächerförmig verlaufende Adern als bei jener Art.

(Bis hierher Mskpt. von Prof. Dr. Gürke.)

Diese Art ist in die Gruppe »*Tinctoriae*« zu stellen, da die Flügel nicht fächerförmig und kahl sind, aber am Rande deutlich gewimpert und auf dem Rücken behaart. Sie ist in die Nähe der *P. mascatensis* Boiss., *P. yemenica* Chod. usw. zu stellen. Sie ist ausgezeichnet durch ihren Habitus, die breit-eiförmigen und kurz-spitzigen am Grunde keilförmigen Flügel mit engmaschiger Aderung. Bei den »*Sphenopterae*« sind die Flügel viel dünner, breiter und kahl, die Blütenstiele dünner.

P. Ehlersii Gürke in Engl. Pflw. Ost-Afr. C, 233 et Engl. Jahrb. XIX, Beibl. n. 47 (1894) 36.

Massai-Hochland: Mau-Plateau, häufig an Waldrändern (Forestry, Dept. Nairobi, Gov.; Baker. — 11. Okt. 1905).

Var. major Chod. n. var.; foliis majoribus, racemis longioribus et floribus majoribus.

Blätter 50×22, 45×18, 48×18 und kleiner, Trauben bis 8—9 cm, Blütenstiele bis 8—9 mm, Hügel auf der Frucht bis 8 mm.

Elbingon: Wald, schattige Stellen (THOMAS n. 64. — 8. Febr. 1903).

**P. ruderalis** Chod. n. sp.; annua, radice perpendiculari, ramosa, caule erecto e basi corymbose ramoso, ramis adscendentibus ut caulis principalis accrescentibus apice folia juvenilia subrosulantia ferentibus foliosis hirsutis superne molliter canescentibus; foliis ellipticis breviter acutis basi rotundatis vel subcuneatis distincte sed brevissime petiolatis parce hirsutis, in apice caulis et ramorum accrescentibus; racemis extraaxillaribus ex internodiis inferioribus et mediis prius evolutis longe patentibus longissimis rhachi tenui bracteis reflexis ut glochidiatis et apice comosis; rhachi tenuiter hirsuta; bracteis lanceolatis acutis reflexis hirsutis haud confertissimis; pedicellis filiformibus quam flores duplo longioribus patenter hirsutis; sepalis anguste marginatis parce hirsutis vel glabrescentibus; alis suborbicularibus basin versus triangularibus glabrescentibus nervis anastomosantibus; ovario elliptico, stylo et stigmatibus ut in aliis affinibus; carina longe unguiculata, auriculis pilosis; crista extus bilamellosa, intus e filamentis ca. 6 apice bifidis formata; petalis superioribus limbo quam unguiculum haud longiore apice rotundato leviter oblongo medio constricto et in unguem anguste cuneatum desinente; capsula late elliptica marginibus sublatis ciliatis; seminibus breviter cylindricis arillo rotundato superposito vix equitante.

Stengel und Äste über 20 cm lang; Blätter 30×12, 40×12, 30×10, 27×10, 40×15, 25×10 mm, Blattstiel 1 mm lang; Trauben 60—80 mm lang, Blütenstiele 8 mm, die Blüte 4 mm, Deckblätter 2 mm.

Ost-Usambara: Amani, überall als Unkraut anzutreffen (WARNECKE n. 409. — Juni 1903).

Gehört in die Subsekt. VII »*Sphenopterae*« in die Nähe der *P. ukambika* Chod. und *P. Fischeri* Gürke; unterscheidet sich von allen verwandten Arten durch die Wachstumsweise, d. h. die fortgesetzte Entwicklung des Stengels und der Äste, die zur Zeit der Fruchtbildung der unteren und mittleren Ähren noch jugendlichen Blätter entfalten, von den Arten, die wie *P. Fischeri* spreizende Trauben mit zurückgeschlagenen Brakteen besitzen, durch die fadenförmige Spindel und die noch feineren Blütenstiele, die dünnen und breiten Blätter.

**P. filifera** Chod. n. sp.; radice lignescente annua, caule basi lignescente, ramoso, ramis inaequalibus breviter pubescentibus, foliis ellipticis vel superioribus elliptico-lanceolatis, breviter petiolatis, tenuibus et tenuiter areolate nervosis glabris, superioribus ciliatis maximis; racemis extraaxillaribus foliis vix longioribus rarius $^1/_3$ longioribus; rhachi filiformi tenuissima puberula, bracteis prorsum reflexis; pedicellis tenuissimis glabrescentibus patentibus flore duplo longioribus; sepalis ellipticis tenuibus glabris nervis subsimplicibus parallelis notatis; alis glabris late ovate-orbicularibus late basi cuneatis tenuiter nervosis; crista extus lamellosa intus e filamentis ultra

20 tenuibus formata; petalis superioribus limbo haud regulariter obovato sed plus minus oblique retuso vel sinuato, ungue aequilongo latiusculo.

Huilla, Eiova, auf sandigen, schattigen Plätzen um 1300 m ü. M. (ANTUNES n. 337. — November 1902).

Gehört in die Subsekt. VII »*Sphenopterae*« und in die Nähe der *P. ukambica* Chod. Die Pflanze ist einjährig, verholzt aber in den unteren Stengelgliedern; die Blätter sind sehr ungleich mit sehr dünner Lamina, 30×15, 45×12, 40×14, 42×20, 35×10 mm; der Blattstiel 1,5 mm; die Trauben 25—45 mm, die Brakteen 1,5 mm lang, die Blütenstiele 8 mm, die Flügel auf der Frucht über 5 mm lang und breit. Die Kapsel und die Samen sind denen der *P. ruderalis* Chod. sehr ähnlich.

Sie ist durch die dünnen kahlen Blätter, die verhältnismäßig kurzen Trauben und lang und äußerst dünn gestielten Blüten sofort zu erkennen.

P. persicariaefolia DC. Prodr. I. 336; Chod. Monogr. Polyg. II. 331.

Nord-Kamerun: Paß Tchäpe (LEDERMANN n. 5449); Djhang (LEDERMANN n. 1564).

Zentralafrikanische Zone der westafrikanischen Waldprovinz: Fort Beni (MILDBRAED n. 2446), Itara (MILDBRAED n. 111), Schiwele, Congo (KASSNER n. 247a), Mafumbi, Congo (KASSNER n. 2505).

Zentralafrikanische Seenzone: Itara, in kräuterreicher Hochgrassteppe (MILDBRAED n. 111).

P. Baikiesi Chod. Monogr. Polyg. II. 334.

Nord-Kamerun: Buschlager am Mao Deo, zwischen Garnu et Mao Yanga, in überschwemmter Borassussteppe mit unterständigen Dornakazien, um 180 m (LEDERMANN n. 5311. — 26. Sept. 1909); zwischen Gauro Putju und Mashita, in lichter, trockener Baumsteppe, um 780 m (LEDERMANN n. 5382. — 1. Okt. 1909).

Von dieser seltenen, zuerst aus Süd-Nigeria beschriebenen Art waren bis jetzt die Kapsel und die Samen unbekannt:

Capsula late elliptica angustissime marginata, conspicue ciliata, leviter emarginata alas non superans; semina brevia late ovata pilis robustis induta; caruncula superposita breviter membranacee appendiculata quam semen triplo brevior.

P. butyracea Heck. Soc. geogr. Marseille, 1889; Chod. Monogr. II, 332.

Ost-Kamerun: Tibati, auf abgeerntetem Durrahfeld, um 890 m (LEDERMANN n. 2386. — 27. Jan. 1909).

P. usafuensis Gürke in Engl. Bot. Jahrb. XXX (1901) 337.

Zentralafrikanische Seenzone: Uganda, Karague (SCOTT ELLIOT n. 7530).

Stimmt mit der echten *P. usafuensis* in bezug auf die elliptischen Flügel, die mit einem dreieckigen aufrechten Zahne versehenen oberen Kronenblätter, die an der Spitze leicht verdickte Narbe ohne direkt sichtbare membranöse Anhängsel, die längliche Kapsel und die kurzen Samen. *P. usafuensis* gehört zu einem Formenkreis, welcher folgende tropische Arten umfaßt: *P. tenuicaulis* H. f., *P. sparsiflora* Oliver, *P. Bakeriana* Chod., *P. Verdickii* Gürke, *P. ukirensis* Gürke. Der Habitus ist bei allen ähnlich.

P. tenuicaulis Hook. f. Journ. Linn. Soc. VII, 182; Chod. Monogr. II, 335.

Nord-Kamerun: Markt Singwa, Bambuttu-Berge, in kniehoher Grasformation, mit großen Büschen am Gebirgsbach angrenzend, um 23—2500 m (Ledermann n. 1723, 1602. — 10. Dez. 1908).

P. pleioclada Chod. n. sp.; caule erecto hirsuto vel pubescente sat crasso, foliis linearibus, acutis pubescentibus; racemis saepe in apice caulis congestis (inde nomen) rhachi hirsuta, apice breviter comosis; floribus breviter pedicellatis pedicello hirsuto; sepalis elliptico-oblongis hirsutis; alis ellipticis dorso ciliatis; crista carinae maxima parte membranacea medio filamentosa; petalis superioribus irregulariter cuneatis oblique lateque retusis nec lobatis; stylo e basi lato, marginibus stigmatis serratis; stigmate dilatato nec ut in *P. tenuicauli* H. f. lineari; capsulis et seminibus *P. tenuicaulis*.

Stengel bis 3 mm dick, Blätter 40×2,5, 40×3 mm und auch viel schmäler, dicht behaart, die Blüten sind 5—6,5 mm lang.

Nord-Kamerun: Sambulabo, am Abstieg von Ngendero, in hügeliger, dichter Baumsteppe (Ledermann n. 5508. — 8. Okt. 1909).

Gehört in die Nähe der *P. tenuicaulis*, unterscheidet sich aber von dieser durch borstigere Blütenteile, breitere Flügel und breitere obere Kronenblätter und die nicht riemenförmige, ganzrandige Narbe, die hier kürzer geschwollen und kurzgefranzt erscheint. Im Habitus ist sie der *P. usafuensis* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von dieser durch die kleinere Crista, die Form der oberen Blumenblätter.

P. riparia Chod. n. sp.; caule simplici vel superne ramoso, pubescente semimetrali vel longiore; foliis lanceolato-oblongis vel lanceolato-linearibus haud coriaceis tenuiter nervosis vix pubescentibus vel hirtulis; racemo elongato apice longe alopecuroideo, comoso; bracteis ovato-apiculatis, media pedicellum vix aequante; sepalis ovato-ellipticis dorso hirsutis et tenuiter nervosis; alis late ellipticis nervis tenuibus reticulatis dorso hirsutulis; carinae crista speciosa maxima parte membranacea margine dentata et versus centrum magis filamentosa, partem superiorem carinae tegente; petalis superioribus varie lobatis lobis obtusis (cc. 3) inaequalibus rotundatis superiore majore; ovario piloso, stigmate apice obtuso vix membranacee appendiculato.

Der Stengel hat bis 80 cm Höhe, die Blätter sind 42×5, 50×4, 30×3,5, 40×7 mm, die Traube 5—15 cm lang, die Flügel auf der Frucht 7—8 mm, das Deckblatt nicht über 3 mm.

Katanga: Kundelungu, unter Bäumen (Kassner n. 2771a. — 15. Mai 1908); Ufer des Lafuku (Kassner n. 2862a. — Mai 1908); Kabinda, in Sümpfen (Kassner n. 2836. — 21. Mai 1908).

Ihre nächste Verwandte ist *P. Bakeriana* Chod. (Urundi, Scott Elliot 8252), welche jedoch längere Blütenstiele, stumpfere Blätter und mehr gestreckte obere Blumenblätter besitzt.

P. paludicola Gürke in Baum-Warburg Kunene-Sambesi-Expedition (1903) 279.

Die natürliche Verwandtschaft ist von Dr. GÜRKE unrichtig angegeben. Diese Art steht den *P. Lehmanniana* und *P. brachyphylla* sehr fern, ist aber in die Nähe von *P. tenuicaulis* Hook. f. unterzubringen (*Persicariaefoliae*). Ihre nächst verwandte Art ist bis auf weiteres *P. angolensis* Chod.

**P. angolensis** Chod. n. sp.; caulibus tenuibus hirsutis simplicibus vel vix ramosis, foliis raris sparsis acicularibus erectis; racemis sparsifloris elongatis subsecundis, tempore fructificationis internodiis longis bractea media acuta patente asperis; bracteis lateralibus angustioribus erectis; pedicellis in rhachi glabrescente tenuibus $^1/_3$ brevioribus quam flos evolutus, sub lente tenuiter griseo-pubescentibus; sepalis ellipticis glabrescentibus nervis anastomosantibus conspicuis notatis; alis obovatis glabrescentibus nervis numerosis reticulatis, carinam superantibus vel paullo brevioribus; carina longe unguiculata limbo patente angusto basi vix auriculato crista penicillata curvata tecto; petalis superioribus curvatis, lobo minore sinu haud profundo ab alio separato, majore subdivaricato apice plus minus serrato, ungue latiusculo haud distincte cuneato; ovario piloso obovato; stylo vittiformi in stigmata membranam margine subserratam apice breviter incrassatam inferne punctum crassiusculum ferentem prolongato; capsula obovata vix marginata haud emarginata; seminibus ovoideo-cylindricis hirsutulis haud sericeis haud basi comosis, arillo breviter appendiculato, in semine breviter equitante.

Kraut von 0,4—0,8 m Höhe, die Blätter 12×1,2, 12×1 mm und kleiner, das Deckblatt über 1 mm, die Blütenstiele bis 3 mm, die reifen Flügel 5 mm lang.

Huilla: Lupolo, auf feuchten Wiesen, um 1850 m ü. M. (DEKINDT n. 255. — August 1900).

Im Habitus der *P. ukirensis* täuschend ähnlich; sie unterscheidet sich durch die nicht borstige Blütenstandsachse, die flaumhaarigen Blütenstiele, die netzadrigen Kelchblätter, die größeren Blüten, die lang gestielte Carina und die gekrümmten oberen Blumenblätter, die mit einem kleinen und einem größeren divergierenden Lappen versehen sind. Die borstigen Samen würden auch für eine Verwandtschaft mit der *P. paludicola* Gürke sprechen; bei dieser sind aber die Kapseln breit elliptisch, die oberen Blumenblätter mit einem aufrechten, an der Spitze abgerundeten Lappen versehen.

**P. nambalensis** Gürke in Baum-Warburg Kunene-Sambesi-Exped. 276.

Die Verwandtschaft mit *P. rigens*, die Dr. GÜRKE l. c. angibt, ist sicher unrichtig. Die unteren Kelchblätter sind nicht verwachsen und der Blütenbau verbietet diese Annäherung. Sie gehört in die Subsekt. *Persicariaefoliae* und in die Nähe der *P. tenuicaulis* Hook. f. Ihre nächstverwandte Art ist *P. Gürkei* Chod. (*P. psammophila* Gürke non Chod. et Huber). Beide sind durch einen häutigen und geschnäbelten Fortsatz der oberen Narbe sehr charakteristisch.

**P. Gürkei** Chod. n. nom. — *P. psammophila* Gürke in Baum-Warburg, Kunene-Sambesi-Exped. (1903) 279, non Chodat et Huber, Bull. Herb. Boiss. Ser. II. I (1901) 309. — Dr. GÜRKE (BAUM-WARBURG, Kunene-Sambesi-Exped. p. 280) gibt an, daß diese Art in die Subsekt. »*Virgatae*« gehört. Dem ist aber nicht so; sie ist eine Verwandte von *P. tenuicaulis* (*Persicariaefoliae*).

P. macrostigma Chod. n. sp.; annua, radice perpendiculari pauciramosa; caule simplici ultra metrali, cylindrico fistuloso, pilis crispulis vix pubescente parce folioso; foliis lanceolato-linearibus tenuibus decie longioribus quam latis vel inferioribus latioribus, basi sensim attenuatis, tenuibus pilis minutis sparsis vix pubescentibus; racemo terminali elongato rhachi striata subsulcata pubescente; bracteis ex ovato-linearibus longe apiculatis; pedicello bractea media vix breviore filiformi pilis crispulis hirsutulo; sepalis tenuibus ellipticis nervis tenuibus ramosis, margine decoloratis, dorso et margine vix ciliatis; alis suborbicularibus apice rotundatis vix unguiculatis, nervis tenuibus repetite anastomosantibus rete angulosum formantibus, corollam involventibus; carina lata distincte unguiculata; crista late lamellosa margine ut appendicem, partem fimbriatam filamentis numerosissimis ferente, summam carinam obtegente; petalis superioribus basi dilatatis late cuneatis pilosis, lobo terminali latiusculo obtusiusculo, curvato; ovario elliptico; stylo basi tenui dein sensim latescente sub stigmate latissimo et conduplicato, folioso; stigmate conduplicato, folioso; capsula (immatura) obovato-cuneata mediocriter alata, ciliata; seminibus (haud maturis) oblongis, arillo trilobo superposito.

Die nicht verzweigte Pflanze wird über 1 m hoch, der Stengel hat einen Durchmesser von 2—3,5 mm, die Blätter 70×10, 110×7, 120×7,5, 30×4 mm, der Hauptnerv ist unten vorspringend und die Textur der Lamina zart; das Deckblatt ist an der Basis verbreitert und in eine 3—5 mm lange Spitze auslaufend; die Flügel sind über 10—11 cm lang und breit.

Katanga: Kundelungu, unter Bäumen (Kassner n. 2771. — 15. Mai 1908).

Gehört in die Subsekt. VII. III »*Persicariaefoliae*« und ist in die Nähe der *P. Brittoniana* und *P. Gomesiana* zu stellen, ist aber von beiden durch den Habitus, die Form der oberen Kronenblätter und ganz besonders durch die eigentümlich blattartig gefaltete, am Rande schmal papillöse Narbe verschieden. Diese Form der Narbe kann von den Arten abgeleitet werden, bei denen oberhalb der quergestreckten papillenbesetzten Verdickung eine mehr oder weniger entwickelte Haut sich bildet. Hier ist diese Haut auch nach der oberen Seite in den häutig verbreiterten Griffel auslaufend und die Tasche, die bei den verwandten Arten die untere Narbe bildet und am Rande derer ein knotenförmiges Anhängsel zu sehen ist, ist hier seitlich verschoben.

P. Brittoniana Chod. Journ. of bot. 1896 p. 198.

Var. *phyllostigma* Chod. n. var.; caule haud glabro, alis minus pilosis et minus reticulatis; stigmate appendicem triangularem membranaceam bene evolutam ferente; capsula oblonga.

Katanga: Kassanga (Kassner n. 2662. — 23. März 1908).

P. usambarensis Gürke in Abh. Preuß. Akad. Wiss. 1894 p. 64 et in Engl. Pflzn. Ostafr. C (1895) 283.

West-Usambara: Kwai (Eick n. 108. — 1900/1).

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Ruanda, Berg Niansa, 1700 m (Kandt n. 59).

Massaisteppe: Umbugwe und Iraku, am Rande des »ostafrikanischen Grabens« (Merker n. 245 et 246).

Massai-Hochland: Mau-Plateau (Baker n. 29 (51). — 22. Okt. 1905). Variat foliis plus minus latis hirsutulis glabrescentibus.

P. ruwenzoriensis Chod. Journ. of Bot. 1896 p. 198.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Ruenda, Rugege-Wald, in sekundärer Adlerfarnformation (Mildbraed n. 738. — 1907).

P. Gomesiana Welw. ex Oliver, Fl. trop. Afr. I. 126; Chod. Monogr. Polyg. II. 336.

Katanga: W.-Senga (Kassner n. 2971. — 15. Mai 1908); Ost-Senga, an Bergabhängen (Kassner n. 2926. — 1. Juni 1908).

P. arenaria Willdn. Sp. III. 880; Chod. Monogr. Polyg. II. 337.

Nord-Kamerun: Garua, b. Schuari, Sumpf in einer Niederung beim Benue, 300 m (Ledermann n. 4614. — 13. Juli 1909); an felsigen Abhängen mit Baumsteppe (Ledermann n. 3584, 4857); an bewachsenen Stellen im Sumpfe der Grassteppe, um 300 m (Ledermann n. 4837); in überschwemmter Grassteppe (Ledermann n. 4500); im Sumpf (Ledermann n. 4615).

Gabun: bei Libreville, am sandigen, dünenartigen Strand (Mildbraed n. 3318).

P. melilotoides Chod. n. sp.; diffusa, caulibus prostratis divaricatis, breviter ramosis e basi foliiferis et floriferis; foliis lanceolato-ellipticis, quam internodia longioribus obtusiusculis, glabris; racemis extraxillaribus spiciformibus, densifloris cylindro-conicis foliis aequilongis; floribus breviter pedicellatis confertis; sepalis inaequalibus superiore multo majore late ovati-acuto, inferioribus ellipticis; alis inaequilateralibus limbo elliptico obtuso, nervis tribus simplicibus notato; carina angusta cristam parvam e filamentis 2 apice bifidis formatam ferente: ovario, stylo et stigmate ut in affinibus; seminibus ovoideis lucidis nudis; carunculae lobo dorsali horizontaliter patente inflato aliis lateralibus majore vel etiam minore.

Stengel bis 5—6 cm lang; Blätter 20×8, 18×6; Trauben 1—3 cm lang und 8 mm breit; Blüten 2 mm.

Katanga: West-Senga, an Bergabhängen (Kassner n. 2938. — 1. Juni 1908).

Ist verwandt mit *P. pygmaea* Gürke, von ihr durch den Habitus, die kleinere Crista, die nackten, eiförmigen Samen und die Form des Arillus verschieden.

P. erioptera DC. Prodr. I. 326; Chod. Monogr. II. 342.

Nord-Kamerun: Garua, b. Garua Binte (Ledermann n. 4934, 4556. — 11. Aug. 1909).

P. petraea Chod. Monogr. II. 346.

Massai-Hochland: Ukamba, Makindu (Kassner B. E. Afrika n. 675).

P. polygoniiflora Chod. in Journ. of Bot. 1896 p. 200.

Südl. Nyassaland: Blantyre (Buchanan. — 1895).

P. myriantha Chod. n. sp.; radice simplici perpendiculari annua, caule e basi corymbose ramoso, ramis iterum corymbose divisis racemos numerosos terminales ferentibus, rarius simplici superne corymbose ramoso, tenui, leviter striato; foliis numerosis, inferioribus brevioribus, lanceolatis, aliis lanceolato-linearibus vel linearibus utrinque acutis tenuibus, glabris basin racemorum amplectantibus; racemis laxiusculis vel plus minus densis spiciformibus, angustis, parvifloris, junioribus apice comosis; bracteis caducis intermedia lineari-acuminata, lateralibus $^1/_3$ brevioribus pedicellos superantibus vel aequantibus; floribus minutis sub anthesi reflexis, siccis albis; sepalo superiore acutissimo alis $^1/_3$ breviore naviculari apice extus curvato ut glochidiato aliis inferioribus multo majore, ciliato, nervis parallelis notato, inferioribus oblongis breviter acutis uninerviis, ciliatis; alis lanceolato-spathulatis, acutis, mucronatis, nervo medio vix ramoso, lateralibus simplicibus vel extus ramosis, nervis haud vel vix anastomosantibus margine ciliatis, dorso vix puberulis, corollam cristatam $^1/_3$ superantibus; carina oblonga haud acuta, cristam lamellosam incomplete bipartitam, e lobis triangularibus margine irregulariter sed parce et breviter incisis, quam carina $^1/_3$ breviorem ferente; petalis superioribus rhomboidalibus basi attenuatis haud angustis; antheris quam filamenta multo brevioribus 8; ovario late elliptico sessili, stylo angulate curvato apice glochidiato; capsula elliptica vix emarginata alis brevior; semine oblongo pilis sparsis piloso; arillo trilobo vix equitante semine 4 × breviore.

Kraut, 15—20 cm hoch, mit zuweilen rot gefärbten Blättern; diese sind 30×6, 22×6, 20×4, 20×3, öfters 20×2 mm, die oberen noch schmäler; die länglichen Trauben haben 3—5 cm Länge bei 3—5 mm Breite; die Blüten sind 3 mm lang oder kleiner.

Nord-Kamerun: Djutitsä's, in Grassteppe, bei 1800 m (Ledermann n. 1797. — Dezember 1908); zwischen Dchang und Badschan, auf Grassteppe an felsigen Abhängen, 1320 m (Ledermann n. 6011. — November 1909); Sambulabo, in tief eingeschnittener und felsiger Galerie (Ledermann n. 5520. — Oktober 1909); Kufum im Bansso-Gebirge, um 17—1800 m, auf Steinen (Ledermann n. 5732. — Oktober 1909).

Gehört der Subsekt. IX an und ist nahe verwandt mit *P. oligophylla* DC, einer aus Nord-Indien und Nepaul bekannten Art.

Sie unterscheidet sich aber von dieser, mit der sie in allen wesentlichen Merkmalen stimmt, durch das obere an der Spitze zurückgekrümmte Kelchblatt, die schmäleren Flügel und Kelchblätter, den mehr walzenförmigen als eiförmigen Samen. Die übrigen Arten dieser kleinen Subsekt. sind alle südasiatische Pflanzen. *P. myriantha* steht also isoliert auf dem afrikanischen Festland!

P. rigens DC. Prodr. I. 323; Chod. Monogr. II. 361.

Südwest-Afrika, Damaraland: Südhang der östl. Aubsberge (Dinter n. 798. — Oktober 1899).

P. Rehmanni Chod. Monogr. Polyg. II. 362.

Var. *gymnoptera* Chod. nov. var.; a typo differt alis margine haud ciliatis, capsula ovato-bicorni.

Sofala-Gaza-Land, Delagoa-Bay: Damaraland, Lourenço Marques F. Quintas n. 15. — März 1893).

P. Schinziana Chod. Monogr. Polyg. II. 364; *P. benguellensis* Gürke in Warburg, Kunene-Sambesi-Exped. 276.

Deutsch-Südwest-Afrika: Okanakasewa, in tiefsandiger Omaheke (Dinter n. 873. — 30. Dez. 1908).

P. viminalis Gürke in Engl. Pflanzw. Ostafr. C (1895) 234.

Östliches Nyassaland: Manzana (Ungoni) (Busse n. 843); Nangataña im Donde-Land, auf Sandboden einer Schamba, im Schatten (Busse n. 603. — 20. Dez. 1900).

Var. lythroides Chod. n. var.; robustior, foliis linearibus coriaceis margine revolutis, numerosis, floribus paullo longioribus.

Sansibar-Küstenland: Sachsenwald (Holtz n. 480. — 5. Mai 1902).

Stengel bis 3 mm dick, Blätter 45×4, 50×4 und auch viel schmäler. Von der Spec. genuina nur durch stärkeren Wuchs unterschieden.

Var. casuarina Chod. n. var.; denudata, foliis coriaceis filiformibus vel acicularibus, longis, racemis elongatis, alis in fructu elliptico-oblongis, capsulis bicornibus elliptico-oblongis majoribus, seminibus, caruncula ut in var. praecedente.

Angola: Malansche (Gossweiler n. 1475 sub nom. *P. myrtillopsis* Welw.). Diese Varietät ist mit der *P. myrtillopsis* Welw. in Hb. Kew (Welw. n. 1024) identisch, die aber grundverschieden ist von der *P. myrtillopsis* Oliver Fl. trop. Afr., einer dem *P. asbestina*-Formenkreis angehörenden Pflanze (Welwitsch n. 1029 Brit. Mus.).

P. robusta Gürke in Baum-Warburg, Kunene-Sambesi-Exped. 274.

Dr. Gürke l. c. gibt an, daß hier 8 Antheren vorhanden sind; dies ist gewiß unzutreffend, da die zwei inneren Staubgefäße staminodial reduziert sind: die Fäden sind ohne Antheren. *P. arenicola*, *P. robusta* Gürke bilden mit *P. kubangensis* Gürke, *P. Baumii* Gürke, denen genannter Autor ebenfalls irrtümlich 8 Antheren zuschreibt, und mit *P. Poggei* Gürke, *P. De Kindtii* Gürke, *P. congensis* Gürke, *P. luteo-viridis* Chod., *P. liniflora* Chod., *P. amboniensis* Gürke, *P. acicularis* Oliver, *P. rarifolia* DC., die ebenfalls nur 6 fertile Staubfäden besitzen, eine natürliche Gruppe innerhalb der Subsekt. »*Tetrasepalae*«.

P. acicularis Oliv. Fl. trop. Africa I. 132; Chod. Mon.. Polyg. II. 368.

Nord-Kamerun: Ssagdsche, in der Baumsteppe (Ledermann n. 3983. — 25. Mai 1909); bei Mao Yanga, an einem Fluß in der Baumsteppe, um 180 m (Ledermann n. 5326. — 27. Sept. 1909).

P. amboniensis Gürke in Abh. Preuß. Akad. Wiss. 1894, XIV et XXII, et in Engl. Pflw. Ostafr. C. 234.

Mossambik-Küstenland: Kilwa-Kisiwani (Braun in Herb. Amani n. 1316. — 2. Juni 1906).

Deutsch-Ostafrika: Khageni (Fischer n. 26). Eine mehr gedrungene und beblätterte Form.

**P. luteo-viridis** Chod. n. sp.; radice crassa, caudice incrassato polycephalo rugoso corticato vestigiis caulium annorum praecedentium tuberculato caules tenues adscendentes numerosos edente; caulibus sat foliosis foliorum decurrentia leviter striatis simplicibus vel superne ramosis; foliis anguste lanceolatis acutis basin versus longe cuneatis glabris basin racemorum amplectantibus, racemis terminalibus brevibus paucifloris (5—10); floribus mediocribus breviter pedicellatis; bracteis, media ovato acuta citius caduca, lateralibus brevibus filiformibus; sepalis ellipticis ciliatis obtusis, duobus inferioribus fere usque ad apicem connatis; alis inaequilateralibus breviter unguiculatis, limbo ovato-acuto, nervo medio cum lateralibus anastomosante lateralibus extrinsecus ramosis, margine late enervio; carina ampla limbo bilobato; crista parva basi cylindrica supra tertiam partem bis vel ter divisa; petalis superioribus late triangularibus; antherae 6, filamentis multoties breviores, staminodiis 2 filamentosis inaequalibus filamentis staminum sterilium fere duplo brevioribus; ovario elliptico; stylo vittiformi apice incurvo et cochleato; capsula ovato-elliptica leviter emarginata angustissime marginata alis obliquis multo breviore; seminibus breviter cylindricis vel subovatis pilis densis sericeis tectis, caruncula longiore quam lata triloba superposita.

Diesjährige Stengel 10—25 cm, 1 mm dick, die Blätter 20×4, 22×4, 15×3 mm und kleiner; Trauben 3—5 cm lang, Blüten bis 5 mm lang, Blattstiele 1,5 mm, Kapsel 3 mm lang.

Gehört in die Subsekt. X und in die Sippe »*hexanthae*« mit *P. acicularis* Oliv., *P. rarifolia* DC., *P. liniflora* Bojer, *P. De Kindtii* Gürke, *P. robusta* Gürke, *P. congensis* G., *P. Poggei* Gürke, bei welchen nur sechs Staubgefäße fertil und die zwei mittleren staminodial reduziert sind. Sie ist sofort von den anderen durch den Habitus zu erkennen. Die frischen Blüten sind grünlich-gelb mit schmutzig-purpur (Mildbread). Sie ist der *P. amboniensis* Gürke nicht unähnlich, ist aber sofort durch die nicht behörnten Kapseln und die nicht kegelförmigen Samen zu erkennen.

Zentralafrikanische Zwischenseenzone: Bukoba (Stuhlmann in Exped. Emin Pascha, n. 1011. — 22. Nov. 1890); Mohasi-Südwest, an Hängen der Bergsteppe um 1600 m (Mildbread n. 524. — 17. Juli 1907).

Variat crista magis lamellosa sed parva, staminodiis brevissimis.

**P. asperifolia** Chod. n. sp.; basi sublignescente, caulibus ad 40 cm longis foliorum decurrentia leviter alato-striatis, glabris, foliosis; foliis oblongis breviter petiolatis basi annulo crassiusculo vel pulvino suffultis, apice rotundatis et breviter mucronatis, superioribus lanceolato-linearibus puberulis, ex axilla quorum nascuntur saepe fasciculi foliorum; racemis terminalibus, subdensifloris, apice bracteis exsertis breviter comosis; bracteis anthesi caducis; pedicellis brevibus glabris, bractea mediana lanceolato-lineari, apiculata; sepalis superioribus ovatis obtusis glabris, nervis tribus vix anastomosantibus notatis, duobus inferioribus usque fere ad apicem

connatis nervis subsimplicibus vix ciliatis; alis late ellipticis brevissime ciliatis corolla cristata subbrevioribus vel brevioribus, nervo medio subsimplici lateraliter vix ramosis cum mediano conjunctis; carina breviter unguiculata; crista parva e filamentis angustis 4—10 formata obsoleta; petalis superioribus petaloideis triangularibus tenuibus, retusis longioribus quam latis carina haud brevioribus; stylo curvato apicem versus latescente, stigmate superiore stylum continuante cochleari, oblongo, subacuto, inferiore pulvinato vix prominente, obsoleto; capsula bicorni, alis subbreviore vel aequilonga, seminibus breviter cylindricis pilis tectis, caruncula superposita circinata margine brevissime membranacea.

Die Stengel sind bis 40 cm hoch, die Blätter 30 × 5,5, 25 × 5, 20 × 2 mm und kleiner, der Blütenstand 5—7 cm lang, die Blüten 4,5 mm lang, die Frucht bis 5 mm.

Transvaal: Barberton, an grasigen Plätzen im Highland Creek, um 1000 m (E. E. Galpin n. 844, Herb. Mus. Univ. Zürich).

Diese Art steht der *P. Rehmanni* Chod. am nächsten, sie ist aber sogleich durch die kleineren und blasseren Blüten, die kurzen Flügel mit wenigen Adern, die wenig gefranzte Crista und ganz besonders durch die punktförmige sitzende untere Narbe, welche bei der ersten Art deutlich gestielt ist, zu unterscheiden.

P. Volkensii Gürke in Engl. Pflanzenw. Ostafrikas C (1895) 234.

Massaisteppe: Kassodjo (Stuhlmann n. 2250. — 27. Mai 1891).

Uhehe: Utschungwe-Berge, um 1600 m (Frau Hauptmann Prince sine n. — 1899).

Nördliches Nyassaland: zwischen Kondue und Koronga (A. Whyte ex Herb. Kew, sine n. sub *P. tenuicaulis* H.).

Zentralafrikan. Zwischenseenland: Katanga-River (C. F. Scott Elliot, Ruwenzori-Exp. n. 7384. — Februar 1893—94); Butamika, in kurzem Gras (Scott Elliot n. 7852. — Juni 1893—1894).

Katanga: Kundelunga in Sümpfen (Kassner n. 2611. — April 1908).

Var. dioxycarpa Chod. n. var.; habitu similis, differt racemis laxioribus, pedicellis paullo longioribus, floribus majoribus, sepalis 2 connatis oblongis nec late ovatis, alis magis nervosis, carinae limbo lato bilobo vix articulato, petalis superioribus anguste triangularibus cuneatis, fructu alas superante apice distincte alato, cornubus sinu acuto divergentibus.

Nord-Kamerun: Mao Yanga; in der Baumsteppe, in teilweise berieselten Plätzen (Ledermann n. 5330. — 28. Sept. 1909); Mao Godi, in niedriger, sumpfiger, durch Abweide entstandener Grassteppe (Ledermann n. 4261. — Juni 1909).

Sicher zum Formenkreis der *P. Volkensii* Gürke gehörend, nur durch die größeren Blüten und die eigentümliche Kapsel verschieden. Die Carina 4,5 mm lang, die oberen Petalen 4 mm lang, 1,5 mm breit.

Var. togoensis Chod. n. var.; similis praecedentibus, differt foliis distincte marginatis, pedicellis longioribus, floribus majoribus, alis spathulatis, limbo ovato, obtusissimo subretuso, carina lobis 2 lateralibus quam

superior distincte longioribus horizontaliter patentibus, petalis superioribus latis haud duplo longioribus quam latis.

Togo: Retschenssi-Steppe, bei Bismarckburg (Dr. R. Büttner n. 223).

Die Blüten sind noch ansehnlicher als bei der var. *dioxycarpa* Chod.; die Carina sind über 5 mm lang nnd 4 mm im Durchmesser, die oberen Blumenblätter bis 6 mm lang, 2,6—2,7 mm breit und die Kapsel wie bei *P. Volkensii* Gürke.

**P. liniflora** (Bojer) Chod. Monogr. II. 367; *P. aphrodisiaca* Gürke in Engl. Pflanzenwelt Ostafrikas B. 514 et C. 234.

**P. xanthina** Chod. n. sp.; persistens, caulibus ascendentibus a basi pauciramosis, tenuibus; foliis versus apicem numerosis linearibus sensim acutatis subserrulatis, glabris, glaucis, racemum floriferum quasi amplectantibus; racemis terminalibus laxiusculis, rhachi glabra; sepalis inferioribus ad $^4/_5$ connatis obtusis nervis parallelis crassiusculis notatis, superiore fere duplo longiore etiam lineis crassis notato; alis spathulatis viridibus nervis conspicuis anastomosantibus notatis, unguiculo sat distincto; carina ampla ecristata triloba lobis lateralibus apice reduplicatis; petalis superioribus late triangularibus coloratis; antheris 8; ovario elliptico, stylo curvato apice recurvo; capsula elliptica mediocriter alata alis breviore; seminibus (juvenilibus) cylindricis arillo superposito.

Katanga: zwischen hohem Gras (Kassner u. 2661); Bingo, unter Bäumen (Kassner n. 2622).

Gehört in die Verwandtschaft der *P. Petitiana* Rich. und *P. Volkensii* Gürke, von welcher sie sofort durch ihren Habitus und die gelben Blüten erkannt wird.

**P. guineensis** Willd. Sp. III. 882; Chod. Monogr. II. 371.

Südl. Togo: Lome, sehr feucht sandige Stellen des Lagunenufers beim Lanue (Warnecke n. 225).

**P. nodiflora** Chod. n. sp.; decumbens, ramis inferioribus lignescentibus superioribusque hirsutis brevibus; foliis confertis subimbricatis, distincte petiolatis, coriaceis, ovatis vel subcordato-ovatis, ciliatis vel sparse hirsutis, supra et subtus nervillis areolatis, leviter acutis mucronulatis; floribus in racemos paucifloros vel unifloros dispositis, bracteis lineari acutis hirsutis, acutissimis, persistentibus, pedicello brevi conico hirsuto, sepalis lanceolatis acutissimis dorso et margine ciliatis vel setosis, alis $^1/_3$ longioribus oblique lanceolatis cuspidatis, vel conspicue et longiuscule mucronatis, viridibus, dorso ciliatis; crista speciosa e filamentis numerosis composita, petalis superioribus basi cuneatis, medio constrictis, limbo elliptico suboblongo carina cristata $^1/_3$ brevioribus; ovario piloso; stylo curvato, stigmatibus subsessilibus ut in *P. asbestina*; capsula alas obliquas multo superante, elliptica, apice alis marginis bicornuta, lateraliter mediocriter marginata, ciliata; seminibus ellipsoideis, sericeo-pilosis basi comam pilosum convergentibus ferentibus, arillo superposito.

Stengel 6—14 cm, Blätter 15 × 12 mm, 13 × 7, 15 × 8 mm oder kleiner, Blattstiel ca. 1 mm, Blüten 7 mm, Kapsel 8 mm Länge, 5 mm Breite, die schiefen Flügel an den Früchten bis 7 mm.

Transvaal: Lydenburg (F. Wilms n. 42. Dezember 1895).

Gehört in den Verwandtschaftskreis der *P. asbestina* und in die Nähe der *P. Gerardii* Chod. Sie unterscheidet sich von dieser durch die lederigen und borstigen, am Grunde abgerundeten oder leicht herzförmigen Blätter, die Farbe der Blüten, die borstigen Kelchblätter und Flügel.

**P. meonantha** Chod. n. sp.; suffrutex ramis lignosis rectis, fastigiato-ramosis, nudis, ad 2,5 mm crassis, ramulis tenuioribus pilis crispulis pubescentibus: foliis patentibus linearibus breviter acutis, mucronatis glabrescentibus, brevissime sed distincte petiolatis, petiolo decurrente; racemis extraaxillaribus uni- vel pauci-(ad 5 fl.)floris, bracteis minimis; sepalis ovato-acutis ciliatis dorso vix pubescentibus, alis arcuatis, lanceolato-acutis apiculatis, ciliatis, viridescentibus, nervis anastomosantibus corollam vix aequantibus; corolla breviter unguiculata, limbo aequali crista plurifida coronata; petalis superioribus late triangularibus carinam subaequantibus; ovario late elliptico glabro, stylo aequali; stigmatibus *P. transvaalensis* Chod. haud dissimilibus; capsula late ovata breviter alata, breviter emarginata, vix puberula, ala obliqua denudata; seminibus late ovatis $1/3$ longioribus quam latis, pilis adpressis indutis; caruncula triloba equitante, lobis brevibus $1/5$ longit. seminis vix superantibus.

Halbstrauch über 40 cm hoch, mit rutenförmigen, dünnen, nackten Zweigen; Blätter 25 × 2,25, 20 × 2, auch kleiner; Trauben bis 10 mm lang; Blüten fb. rosa, 4—5 mm lang; Kapsel 3,6 × 3 mm.

Gallahochland: Arussi (Ellenbeck in Exped. Baron v. Erlanger n. 2055); Torro Gambi (Ellenbeck n. 2098. — 22. April 1901).

Gehört in die Subsekt. X β *Chloropterae* und in die Nähe von *P. amatymbica* Eckl. et Zeyh., unterscheidet sich von allen durch den strauchigen, ginsterförmigen Habitus. *P. Goetzei* Gürke verbindet diese Art mit den südafrikanischen, unterscheidet sich aber durch den Habitus, die längeren Trauben, die stumpfen Flügel, die nicht seidenhaarigen Samen.

**P. Goetzei** Gürke in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII (1900) 417.

D.O.A.: Zwischen Khutu, Ussagara und Uhehe: in Schamben am Ruhembe bei Kidodi (W. Goetze n. 406. — 30. Dez. 1898).

Var. campestris Chod. n. var.; foliis oblongo-lanceolatis, alis oblongis, sepalis lanceolatis longe acuminatis.

Mossambikküstenland: Lindibucht, Kitunda, als Unkraut in Sisal-Pflanzungen (W. Busse n. 2406. — 5. Mai 1903).

*P. Goetzei* Gürke scheint eine sehr variable Art zu sein; die Abart *ruderalis* unterscheidet sich durch die längeren, bis 5 cm langen, 10 mm breiten Blätter und die schmäleren Flügel.

Var. depauperata Chod. n. var.; foliis elliptico-lanceolatis, alis oblongo-ovatis nec apice late retusis.

Sofala-Gara-Land: 25 Miles-Station oberhalb Beira, um 70 m ü. M. (Schlechter n. 12248. — 11. April 1898).

Var. Schlechteri Chod. n. var.; suffruticosa, ramis lignescentibus hirsutulis foliis ellipticis utrinque acutis, mucronulatis, sepalis late

ovatis, distincte mucronato-apiculatis, alis late ovatis inaequilateralibus, mucronatis.

Sofala-Gara-Land: Lourenço-Marques (Schlechter n. 11 636).

**P.** alata Chod. in Britton Journ. of bot. 1896, p. 200.

Deutsch-Ostafrika: Lomgido-Berge (Uhlig in Exped. d. Otto Winter-Stiftung n. 199).

**P.** confusa Mac Owan in Journ. Linn. Soc. V. 385; *P. neglecta* Mac Owan Mss. non Kerner.

Natal: Alexandra Cty, Fairfield, in feuchten, schattigen Wäldern um 700 m (Rudatis n. 119).

Östliches Kapland: Key-River, an schattigen Plätzen um 600 m (Schlechter n. 6247. — 11. Jan. 1895).

**P.** durbanensis Chod. Monogr. II. 401.

Natal: Trappisten-Kolonie Marianhill; Alexandra County, Friedenau, Umgaiflat, an steinigen, sonnigen, begrasten Abhängen um 600 m ü. M. (Rudatis n. 253 (32). — Februar 1908).

**P.** leptophylla Prodr. I. 523.

Südwest-Afrika: Windhoek (Dinter n. 840. — Februar 1899).

**P.** hottentota Presl Bemerk. p. 15.

Kalahari: Koa, auf Sandboden (Schultze n. 244. — Nov. 1904).

**P.** Gürichiana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XIX (1894) 141.

Deutsch-Südwest-Afrika (Dinter n. 1486).

Diese Art steht der *P. virgata* und zwar der var. *ephedroides* (*P. ephedroides* DC.) nahe, sie unterscheidet sich aber unter anderem durch das Fehlen der Haare unter der Narbe und die an der Spitze nackten, verlängerten Samen, wodurch der Arillus wie gehoben erscheint. Bei der *P. virgata* v. *ephedroides* sitzt der Arillus direkt auf dem seidenhaarigen Samen; von der ähnlichen aber und nahe verwandten kleineren *P. leptophylla* ist sie durch das Fehlen der Behaarung, durch größere Blüten, die gekerbten oberen Kronenblätter und den stärkeren Wuchs verschieden.

**P.** armata Chod. n. sp.; fruticosa, ramis lignosis teretibus, novellis griseis, aliis denudatis luteis, rhachibus racemorum floribus dilapsis luteis elongatis tenuibus spinosa; foliis in ramis junioribus oblongis obtusis basin versus longe attenuatis, vel subspathulatis, aliis retusis aliis emarginatis pubescentibus griseo-viridibus; racemis elongatis, laxifloris, rhachi pubescente; floribus quam internodia brevioribus; bracteis brevibus albicantibus elliptico-lanceolatis puberulis, pedicello brevioribus; pedicellis mox recurvis floribus triplo brevioribus puberulis; floribus pallide roseis, sepalis ellipticis albo marginatis nervis anastomosantibus parce ciliatis; alis ellipticis corollam aequantibus nervis conspicuis, nervo medio crassiusculo supra medium ramoso ramis ultimis repetite bifidis vel bifidis uno alterove cum lateralibus conjuncto lateralibus extrinsecus ramoso-bifidis, margine latiuscule enervio, ciliato; carinae limbo quam unguiculum longiore; crista speciosa summam carinam obtegente, filamentis latiusculis bifidis; petalis carina brevioribus unguiculatis limbo distincte subspathulato ovato retuso oblique subemargi-

nato; ovario obovato glabro; stylo curvato loriformii; stigmate superiore leviter bifido, inferiore cylindrico brevi, apice incrassato; capsula obovata leviter emarginata, marginata; seminibus conicis pilis sericeis vestitis basi comosis: arillo dorso carinato, descendente, appendicibus anterioribus duplo fere brevioribus acutis.

Ein kleiner, bis 1 m hoher, sparrig ästiger Strauch mit 30 cm, häufiger aber 4—20 cm langer, verdornender Blütenstandsachse; die Blüten sind 6 mm lang, die Flügel auf der Frucht über 7 mm lang.

Deutsch-Südwest-Afrika: Orab-Lebirrivier, an Sandsteinhängen (Dinter n. 2076. — März 1891); Klein-Karas (Schäfer n. 69. — Februar 1909); Seeheim (Schäfer n. 394. — Juni 1911).

Dieser Dornstrauch ist mit keiner tropischen oder südafrikanischen bekannten *Polygala*-Art verwandt, steht aber der dornigen *P. Decaisnei* Steud. (*P. spinescens* Decn.) (Subsekt. X, γ) von der sinaischen Halbinsel sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser durch den stärkeren Wuchs, die mehr gestutzten, weniger aderigen Flügel und den kürzeren Griffel.

Diese kleine Gruppe »*Chromopterae*« umfaßt nur 5 Arten, die alle in Nord-Afrika zu Hause sind; das Areal der *P. armata* Chod. ist also von dem der übrigen Arten sehr entfernt und mit ihm durch keine Übergänge verbunden.

P. rhinostigma Chod. n. sp.; basi suffruticosa lignosa caulibus basi lignosis numerosis fastigiatis fragilibus, superne pilis crispulis puberulis, densius foliosis; foliis lanceolatis breviter acutis, vel elliptico lanceolatis puberulis; racemis terminalibus juvenilibus conicis deinde elongatis rhachi pubescente floribus demum dilapsis 5—15 cm longa, bracteis ovato-triangularibus apiculatis reflexis aspera; pedicellis bractea brevioribus glabris; floribus pedicello triplo fere longioribus; sepalis ellipticis albo marginatis alis magis quam duplo brevioribus glabrescentibus; alis corollam cristatam superantibus, ellipticis vel late ellipticis albo-marginatis subapiculatis, nervo medio ramoso cum lateralibus anastomosante, lateralibus plus minus anastomosantibus; carina cucullata sensim in unguem transiente; crista basi lamellosa, dimidiata et oblique in filamenta linearia apice retusa vel emarginata, soluta; petalis lateralibus obsoletis tubo staminali adnatis anguste spathulatis; petalis superioribus carina vix brevioribus basi cuneatis, limbo plus minus retuso, subtriangularibus plus minus repandis vel integris, longioribus quam latis, nervo medio ramoso, ramis erectis; ovario glabro; stylo bis curvato vel subarcuato; stigmate superiore subacuto stylum continuante vel subadscendente, inferiore carnoso cylindrico arcuato pendente apice incrassato; capsula late elliptica leviter inaequilaterali, distincte marginata; seminibus ellipsoideis vix pilosis; caruncula parva lata, appendicibus linearibus anguste linearibus secus ventrem pendentibus semine duplo fere brevioribus.

Die am Grunde verholzenden Stengel sind 15—20 cm lang, die Blätter 10 × 3,75, 12 × 5, 11 × 3,5 mm und auch kleiner, die Blütenstiele 0,5—1 mm lang, die Blüten 4—5 mm, die Flügel auf der reifenden Kapsel erreichen über 5 mm.

Südost-Afrika: Umkomanzi (Schlechter n. 6700. — In herb. Mus. Univ. Zürich).

Var. latialata Chod. n. var.; alis obtusissimis late obovatis.

Transvaal: Abhänge der Drakensberge, um 1800 m ü. M. (Medley Wood n. 3482. — Januar 1886. — Herb. Univ. Zürich.).

Diese Art ist in die Subsekt. XI, α in die Nähe der *Polygala hispida* DC. zu stellen. Sie unterscheidet sich von letzterer, mit der sie im Bau der Narbe ziemlich übereinstimmt, durch den Habitus, die mehr keilförmigen oberen Kronenblätter, die größere Crista und durch die nicht gekerbte obere Narbe.

**P. Wilmsii** Chod. n. sp.; persistens, caule basi suffruticoso ramos tenues paucos erectos 15—25 cm edente pilis tenuibus hirsutulo, dense folioso; foliis lanceolatis parce hirsutis; racemis terminalibus densifloris cylindricis rhachi glabrescente; floribus breviter pedicellatis; bracteis lanceolato-apiculatis deciduis; sepalis inferioribus ellipticis glabris, nervis tribus tenuibus inscriptis, dorso sub apice mucronem crassiusculum ferentibus, superiore concavo dorso sub apice mucronem subobtusum longiusculum ferente; alis spathulato-ellipticis obtusis dorso sub apice breviter mucronatis, nervo medio cum lateralibus anastomosante; carinae unguiculo mediocri articulato; carina late cucullata; crista speciosa basi breviter lamellosa, filamentis crassiusculis ad 20; petalis superioribus triangularibus longiuscule cuneatis limbo retuso subemarginato; ovario glabro; stylo latiusculo parte superiore supra curvaturam aliae triplo breviore; stigmate superiore majusculo distincte emarginato, inferiore breviter cylindrico recto apice incrassato et pulvinari; capsula late elliptica alis breviore marginata.

Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 45. — September 1894. — Herb. Mus. bot. Univ. Zürich).

Var. subcapitata Chod. n. var.; racemis abbreviatis, petalis integris, sepalis dorso sub apice brevius mucronatis, seminibus ellipsoideis parce pilosis arillo carinato brevi appendices lineares angustos pendentes semine aequilongos ferente.

Stengel 20—30 cm lang, mit dichtstehenden Blättern von 15 × 5, 15 × 4, 12 × 3 mm; die Blütenstände erreichen 30—50 mm Länge und ca. 10 mm Breite, die Blüten sind 4—5 mm lang.

Transvaal: in Gebüschen bei Blouwberg um 1000 m ü. M. (Schlechter n. 4656. — März 1894).

Die Art steht der *P. hispida* DC. und der *P. rhinostigma* Chod. am nächsten; sie unterscheidet sich von der ersteren durch den Habitus, die mit einem Mukron versehenen Kelchblätter und Flügel, die dreieckigen oberen Kronenblätter und die nicht gekrümmte untere Narbe, von der anderen durch die Samen, die Kelchblätter und die Narbe.

**P. xerophytica** Chod. n. sp.; radice valida lignosa; e caudice oriuntur caules validi cylindrici nudi ephedroidei glabri; foliis raris in summitate tantum ramorum ultimorum, acicularibus, acutis; racemis anguste pyramidatis, floribus haud densis, breviter pedicellatis; bracteis parvis lanceolatis acutis; pedicellis in anthesi nutantibus flore triplo, quadruplo brevioribus; sepalis latis leviter emarginatis vel late rotundatis nervis tenuibus tribus ramosis notatis; alis breviter unguiculatis late ellipticis vel parum inaequi-

lateralibus apice rotundatis, nervo medio supra medium pauciramoso cum lateralibus conjuncto; carinae crista penicillata haud speciosa; petalis superioribus plus quam duplo brevioribus quam carina basi cuneatis apice dilatatis et rotundatis nec emarginatis; antheris oblongis apiculatis; ovario late elliptico glabro vix emarginato; stylo curvato parte superiore intus longe et patenter piloso; stigmate ut in *P. virgata*, parte superiore distincte cornuta; capsula elliptica anguste et regulariter marginata; semine elongato apice attenuato et glabro, arillo ut in appendice elevato, ceterum sericeo piloso.

Eine Rutenpflanze mit nackten, aufrechten, bis 5 mm dicken, grünen Ästen; die Blätter sind über 10 mm lang und 0,5—1 mm breit. die Blütenstiele 3 mm, die Blüten bis 10 mm lang, die Flügel ebenso, bis 6 mm breit.

Nama-Land: Chattmis, in brackischem Quellsumpf um 1200 m (Dr. Range n. 469. — Februar 1908), ebenda (v. Trotha n. 142. — September 1905), ebenda (L. Schultze n. 446. — September 1905); Kuibis, auf Quarzitfelsen um 1350 m (Range n. 674. — Juli 1909).

Sie ist im Habitus der *P. Gürichiana* Engl. ähnlich, aber robuster, die Blätter auch mehr zugespitzt, entfernt sich jedoch von dieser, mit der sie ähnliche Samen und Samenanhängsel teilt, durch die breiteren, gekerbten Kelchblätter, die viel breiteren und netzadrigen Flügel, die nicht gekerbten oberen Kronenblätter und speziell durch das Vorhandensein von langen Haaren längs des Schenkels des riemenförmigen Griffels und durch die nicht breit geflügelten Kapseln. Von den ginsterförmigen Abarten der *P. virgata* unterscheidet sie sich durch kürzere Blütenstiele, die verlängerten Trauben, die längeren und an der Spitze deutlich verlängerten Samen.

**P. parva** Chod. n. sp.; radice lignosa crassa laevi e quo caudice oriuntur caules numerosi fastigiati basi lignescentes, breves griseo-puberuli foliis sat numerosis anguste spathulatis vel obtuse linearibus; racemis terminalibus parvis rhachi puberula; bracteis ellipticis obtusis albo marginatis; pedicellis brevibus demum recurvis, demum reflexis; sepalis ellipticis albo marginatis obtusiusculis haud procul ab apice mucronem brevem ferentibus, nervis irregulariter ramosis: alis ellipticis obtusis, nervo medio supra medium ramos paucos bifidos liberos vel uno alterove cum lateralibus subsimplicibus anastomosante; carina cucullata unguiculo brevi; crista plurifida; petalis superioribus basi anguste cuneatis, limbo subquadrangulo retuso, quam carina fere duplo brevioribus; ovario glabro; stylo loriformi curvato; stigmate superiore leviter emarginato inferiore vix prominente pulvinato: capsula elliptico-oblonga, marginata alis paullo breviore; seminibus pilis vestitis: caruncula dorso acieformi, lobis anterioribus ut in *P. virgata*.

Eine kleine, gedrungene Pflanze mit 5—7 cm langem Stengel und etwa 5 mm langen Blättern; die Blüten sind ca. 4 mm lang.

Östl. Kapland: Distrikt of Albert (T. Cooper n. 1292, Coll. 1866. — Herb. Schinz).

Sie steht der *P. leucocarpa* Chod. am nächsten, unterscheidet sich aber durch den gedrungenen Habitus, die kurze untere Narbe, die gestutzten Kelchblätter usw.

**P. virgata** Thunb. Prodr. Fl. cap. 120; Chod. Monogr. II. 403.

Natal: Friedenau in Alexandra County, im Umgaiflat, im Gestrüpp an felsigen Ufern (Rudatis n. 264 (44). — 1908); Trappistenkolonie Marianhill (Landauer n. 218).

Transvaal: Shilouvane (Junod n. 1151. — Herb. Boissier); Lisière Marovunge (Junod n. 2645).

**P. ourolopha** Chod. n. sp.; fruticosa (?) ramis lignescentibus tenuibus glabris foliis lineari-lanceolatis vel linearibus distincte breviterque petiolatis mucrone coriaceo brevi terminatis glabrescentibus: racemis terminalibus apice sat crassis haud comosis, rhachi tenui floribus bracteisque dilapsis aspera glabra; bracteis lanceolatis albomarginatis, media pedicellum aequante anthesi caduca, lateralibus $^1/_3$ brevioribus; pedicellis glabris; alis late ellipticis, subacutis basi cuneatis tenuibus, glabris, nervo medio tenui pennate longe et stricte ramoso, ramis parce anastomosantibus haud repetite et areolate anastomosantibus; carina unguiculo aequilonga, subito in limbum amplum dilatata apice haud curvate descendente sed ascendente et apice fere cornuta; crista longe et conspicue stipitata deinde penicillata; petalis superioribus carina $^1/_3$ brevioribus, limbo flabellato dilatato subemarginato, vel sinu brevissimo, quam unguis duplo latiore, aequilatero; ovario glabro, stylo curvato superne intus sulcato sed haud piloso: stigmate recurvo, capsula late alata alis breviore ac angustiore: seminibus juvenilibus sericeis, arillo dorso carinato, appendicibus lateralibus semine triplo brevioribus.

Gorongoza (Rodr. de Carvalho 1884—1885).

Gehört in die Subsekt. XI, $\alpha$. Sie steht aber keiner bekannten Spezies sehr nahe; durch ihre großen Blüten kann sie mit *P. virgata* verglichen werden, steht ihr aber fern durch die großen Brakteen, die langgestielte Crista, die von ihrer Ansatzstelle aus im Bogen sich von der Carina entfernt, durch den geschnäbelten, aufstrebenden Lappen der Carina und ebensosehr durch das Fehlen der Haare in der Griffelrinne.

**P. ciliatifolia** Turcz. Animad. n. 2691; Chod. Monogr. II. 427.

Östl. Kapland: Riversdale, an der Straße zwischen Garcias-Paß und Muis-Kraal, 1900′ (Bolus n. 11212. — Oktober 1904).

**P. teretifolia** Thunb. Prodr. Fl. capens. 120; Chod. Monogr. II. 418.

Karroo: bei Prince Albert, auf felsigen Hügeln um 1000 m (Bolus n. 11434. — fruticulus subdecumbens pedalis. — Dezember 1904).

**P. Esterae** Chod. n. sp.; frutex ad 8 ped. alt., ramis virgatis ultimis tenuiter pubescentibus; foliis linearibus obtusiusculis vel subacutis, brevissime mucronulatis, subcoriaceis subtus pallidioribus; floribus majusculis in racemos pauci- vel unifloros laterales dispositis; pedicello flore vix breviore bracteas minimas multoties superante; sepalis ovatis obtusiusculis vix ciliatis; alis inaequilateralibus breviter unguiculatis limbo oblique ovato subcordato; carinae limbo amplo, crista unilateraliter deflexa petalis superioribus profunde bifidis lobo interiore angusto, lineari-acuto, alia parte petali aequilongo, altero $^1/_3$ breviore, latiore, apice plus minus serrato;

stylo curvato sub stigmatibus piloso, stigmate regulariter refracto, apice haud cornuto.

Pondoland: an Flußrändern (F. Bachmann n. 745. — Januar 1888).

Die Art erinnert durch den Habitus an *P. pinifolia* Lam., hat aber breitere Blätter, 16 × 4, 18 × 3, 15 × 2,5 mm, und kleinere, rosafarbene Blüten (11 mm), sie steht aber der *P. teretifolia* näher durch die zweispaltigen oberen Kronenblätter und besonders durch die Form und Behaarung des Griffels und der Narbe. Ich habe diese schöne neue Form meiner Schwester Ester Chodat gewidmet, die mich in mannigfacher Weise in meinen botanischen Untersuchungen unterstützt hat.

P. myrtifolia L. Amoen. II. 138; Chod. Monogr. II. 423.

Var. foliosa Chod. n. var.; foliis confertis oblongis apice rotundato-mucronulatis, pro specie, maximis.

2—2½ m hoher Strauch; die Blätter haben 60 × 18, 55 × 19, 55 × 15, 38 × 10 mm, die oberen kleiner; die Blüten sind über 15 mm lang.

Natal: Alexandra Cty., Friedenau, Umgaiflat, an Waldrändern um 500 m ü. M. (Rudatis n. 313 (93). — 18. März 1908).

Sie unterscheidet sich von den zahlreichen Varietäten dieser vielgestaltigen Art durch ihre viel größeren Blätter.

P. pseudo-Garcini Chod. n. sp.; radice crassa persistente; caulibus ascendentibus parce ramosis nudiusculis validis viridibus pubescentibus vel hirtulis corymbose ramosis; foliis sparsis parvis ovato-triangularibus subcoriaceis, nervosis, breviter et abrupte petiolatis, petiolo brevissimo; racemis terminalibus laxifloris, rhachi hirtula; floribus majusculis, bracteis parvis hirsutis pedicelloque; sepalis ovato-acutis dorso parce hirsutis; alis ellipticis basi breviter cuneatis dorso hirsutis corollam paullo superantibus; carinae limbo subrostrato unguiculo aequilongo, cristam distincte pedicellatam fimbriatam ferente; petalis superioribus spathulatis, apice late repandis; staminibus 8; ovario apice breviter bicorni; stylo erecto ovario vix aequilongo, stigmate superiore erecto acuto, inferiore patente, brevi, apice dilatato.

Die Blätter sind 20 × 3, 25 × 1,5, 28 × 3 und schmäler, der Blattstiel erreicht bis 2 mm, öfters 1,5 mm, das Deckblatt 3,5—4, die Blütenstiele 4—5 mm, die Flügel 9—10 mm, der Stiel der Carina beinahe 1,6 mm.

Kapland: Riversdale (Rust n. 623).

Gehört in eine zu beschreibende Subsekt. von *Orthopolygala* in die Nähe von *P. Garcini* DC. Sie unterscheidet sich von dieser durch die Form der Blätter, die Behaarung usw.

Diese zwei südafrikanischen Arten scheinen mit den europäischen Arten (*P. vulgaris* usw.) näher verwandt zu sein, als man früher glaubte.

P. praticola Chod. n. sp.; basi suffruticosa, caudice multicipite crasso, lignescente, radice crassa; caulibus simplicibus e caudice ramosa crassa ortis, numerosis basi lignescentibus, simplicibus vel superne bifidis, tenuiter puberulis, semi-palmar. vel palmaribus; foliis confertis ovalibus, vel lanceolatis, breviter petiolatis, breviter mucronulatis, herbaceis, siccis utraque facie viridibus, nervo medio subtus prominente, limbo glaberrimo; racemis paucis supraaxillaribus 1—3-floris, rhachi basi cum caule connato parte libera pedicellis vix breviore, vel longiore, glabrescente; pedicello sensim

incrassato flore breviore, minute et inconspicue puberulo; sepalis flore triplo brevioribus, lanceolatis, infra apicem longiuscule mucronatis; alis lanceolato-ellipticis, breviter acutis, viridibus, nervis tenuibus strictis notatis, corolla cristata leviter brevioribus, tenuiter ciliatis; carina conspicue unguiculata, limbo amplo; crista speciosa e filamentis 20 formata; petalis superioribus late triangularibus flabellatis tenuibus; ovario suborbiculari tenuiter crispulo-pubescente, stylo curvato apice vix incrassato stigmate superiore vix acuto vix prominente haud cornuto vel uncinato, inferiore vix conspicuo; pulvinari. Capsula seminaque ignota.

Wurzel bis 6 mm dick, Stengel 8—18 cm lang, die Blätter 12 × 6, 10 × 6, 10 × 5, 10 × 4 und schmäler. Blütenstand bis 20 mm lang, Blütenstiele 4 mm, später bis 6 mm lang, Blüte 6—7 mm lang.

Natal: Alexandra Cty., Friedenau, auf trockenen, kurz begrasten Weiden, zerstreut, um 600 m (Rudatis n. 703. — September 1905).

Diese Art steht im Habitus der *P. transvaalensis* Chod. sehr nahe, ist aber kräftiger, die Crista mehr entwickelt, die oberen Kronenblätter breiter, der Fruchtknoten kurz kraushaarig und die Narben kaum von dem Griffel unterscheidbar. Bei *P. serpentaria* Eckl. und *P. ophiura* Chod. ist der obere Teil des Griffels hackig zurückgekrümmt, ebenso bei der verwandten *P. chloroptera* Chod., aber zweifach hackenförmig bei *P. transvaalensis* Chod.

**P. arcuata** Chod. n. sp.; radice lignosa crassiuscula e qua oriuntur caules fastigiati numerosi, palmares, tenues, puberuli, simplices vel vix ramosi, foliis confertis subcoriaceis glabrescentibus, lanceolato-linearibus attenuato mucronulatis omnibus similibus aequalibus; pedunculo extraaxillari suboppositifolio patente, filiformi hinc inde arcuato, bracteis minimis; floribus 1—3, pedicello duplo longioribus; corolla cristata sepala superante, sepalis exterioribus anguste lanceolatis longe acuminatis apice filiformibus, margine brevissime ciliatis; alis anguste lanceolatis breviter acutis, mucronatis, marginibus apice reduplicatis, brevissime ciliatis, nervo medio sub apice cum lateralibus conjuncto, lateralibus pauciramosis; carina conspicue cristata alas superante; crista multifida, petalis superioribus 3—4-plo longioribus quam latis, basin versus longe cuneatis, limbo apice retuso subserrulato, ovario elliptico apice vix puberulo, pilis obsoletis crispulis; stylo suberecto aequali; stigmatibus lateralibus punctiformibus aequalibus; capsula, seminibus adhuc ignotis.

Die dünnen Stengel sind 10—15 cm hoch, die Blätter 8—12 mm lang, 2 mm breit oder breiter, die Blütenstandsstiele bis 2 cm lang, die Blüten 6—7 mm lang.

Natal: bei Hoffenthal (J. Medley Wood sine n. — In Herb. Mus. Univ. Zürich).

Die Art gehört in die Verwandtschaft der *P. asbestina* und zwar in die Nähe der *P. Gerrardi* Chod., von der sie unterschieden werden kann durch die schmalen Blätter, die längeren Blütenstandsstiele, die schmalen Flügel und die an der Spitze nicht zweifach begrannten oberen Kelchblätter.

## **Muraltia** Neck.

M. saxicola Chod. n. sp.; trunco subterraneo, caulibus pauciramosis numerosis basi lignescentibus superne hirsutis viridibus; foliis confertis vel laxioribus, fasciculatis, obovato-lanceolatis, vel lanceolatis, canaliculatis, apice recurvis et mucrone duro glochidiato-hamatis, plus minus hirsutis; floribus foliis brevioribus; bracteolis pedicellum brevem subaequantibus; sepalis inaequalibus, inferioribus quam alae duplo fere brevioribus ovato-acutis ciliatis; alis lanceolato-acutis stramineis, trinerviis, unguem carinae superantibus, ciliatis, superiore vix breviore; carina petala superiora paullo superante, crista limbum carinae aequante superata; lobis cristae deltoideis subintegris: petalis superioribus regulariter linearibus basi breviter acutis, apice obtuse rotundatis; antheris subsessilibus; ovario cornubus eo dimidio brevioribus longe sed sparse pilosis coronato; stylo rectiusculo; stigmate adscendente patenter rostrato; capsula late elliptica sepala multo superante parce hirsuta; cornubus aequilongis acicularibus parum divaricatis, acutis setosis; semine ellipsoideo vix piloso: caruncula circinata dorso rotundata, antice appendices tenuiter membranaceas triangulares quadruplo vel quintuplo breviores ferente.

Halbstrauch von 15—20 cm Höhe, Blätter ca. 7 mm lang, über 2 mm breit oder kleiner, an der Spitze stark zurückgekrümmt und hackenförmig zugespitzt, Blüten 5 mm lang.

Natal: auf Felsen bei Van Reenen, um 2300 m (SCHLECHTER n. 6934. — 3. März 1895).

Steht der *M. macrocarpa* Lehm. nahe, unterscheidet sich von dieser durch dichtere Blätter, nicht verkehrt-eiförmige Kelchblätter, nicht gekerbte obere Blumenblätter. durch das oben lang behaarte Ovarium und die dünneren Hörner auf der Frucht.

M. empetroides Chod. n. sp.; suffruticosa ramis lignosis ramosis erectis lignosis fuscis, ramusculis strictis breviter hirsutis; foliis anguste obovato-oblongis longe basin versus attenuatis, apice mucrone subhamato recurvo, subplanis, brevissime et sparse hirsutulis, fasciculatis, confertis, unde rami alopecuroidei; floribus foliis brevioribus; sepalis parum inaequalibus; alis obovato-cuneatis ut alia sepala apice hamato-mucronatis, apice ciliatis, tubum corollae subaequantibus; carinae limbo cucullato anguste carnosulo quam crista longiore; crista dimidiata triangulari; petalis superioribus retusis vel apice subdeflexis, limbo regulariter late lineari, basi acutis carina sine crista paullo brevioribus; antherae distincte pedicellatae; ovario ellipsoideo apice appendices triangulares ut ovarium dense et breviter tomentosas ferente; stylo $^1/_3$ longiore; stigmate retuso vel leviter adscendente, capsula (immatura) hirsuta, appendicibus lineari acutis.

Halbstrauch mit verholzten, bis 2,5 mm dicken Ästen; die aufrechten Zweige sind [illegible] cm lang, die Blätter 5—7 mm lang, 1—2 mm breit, Blüten mit der Crista bis [illegible] mm lang.

Transvaal: Lydenburg, bei den Devils Knaikils (WILMS n. 40. — April 1887).

Ist mit *M. virgata* Burch. und *M. conferta* DC. verwandt, unterscheidet sich von beiden durch die Blätter, die an der Spitze hackenförmig begrannten Flügel und die regelmäßig breit linearischen oberen gestutzten Blumenblätter.

**M. azorella** Chod. n. sp.; trunco contorto ramoso vestigiis ramorum dilapsorum rugoso, ramis brevibus approximatis crassiusculis, foliis confertissimis (fasciculatis) tectis; foliis nitentibus resinosis, lanceolato-linearibus apice parum recurvis, breviter ciliatis basin versus attenuatis; floribus foliis brevioribus breviter pedicellatis; sepalis parum inaequalibus, inferioribus $^1/_4$ brevioribus, vix inaequilateralibus breviter acutis, alis leviter falcatis vel parum inaequilateralibus acutis, nervo dorso prominente, haud hamatis, ciliolatis, superiore concavo breviter acuto haud recurvo, corolla plusquam duplo brevioribus; carinae limbo lato; crista dimidiata quando expansa semiorbiculari haud triangulari haud cuneata; petalis superioribus leviter (S) formiter curvatis oblique retusis, medio leviter dilatatis; ovario breviter tomentoso appendices triangulares vestitos ferente; stylo rectiusculo, stigmate leviter adscendente.

Knorrig-ästiger, niederliegender Halbstrauch mit holzigen, bis 5 mm dickem Stamm und 3—4 cm langen, dicht beblätterten Zweigen; die Blätter sind 5—7 mm lang und kaum 1 mm breit. Die Blüten sind ebenso lang wie die Blätter oder ein wenig länger.

Transvaal: Lydenburg, bei den Devils Knaikils (Wilms n. 39. — August 1884).

Diese Art steht wie die vorige der *M. virgata* Burch. nahe, unterscheidet sich aber von beiden durch ihren Habitus, von *M. empetroides* Chod., ihrer nächsten Verwandten, durch die leicht schiefen Flügel, die Hälfte der Crista, die nicht breit keilförmig ist, sondern, wenn dieselbe ausgebreitet ist, einen Halbkreis bildet, die schief gestutzten oberen Kronenblätter usw.

**M. petraea** Chod. n. sp.; truncus adscendens, lignosus ad 3—5 mm crassus suberosus ramis lignosis palmaribus cicatricibus foliorum dilapsorum asperis, junioribus puberulis; foliis linearibus, acutis mucronulatis dorso nervo prominente breviter hispidulis; 8—9 mm longis, sat confertis, floribus conspicue pedicellatis; pedicello bracteolis 3-plo ad 4-plo longiore; sepalis exterioribus late ovatis subobtusis glabris vel vix margine pauciciliatis; alis triplo vel quadruplo longioribus et latioribus more *Polygalae* late ellipticis, petaloideis, nervo medio simplici, lateralibus apice furcatis vel subsimplicibus liberis; corolla alas $^1/_4$—$^1/_5$ superante, carinae limbo cucullato haud rostrato obtuso; crista dimidiata, late deltoidea margine subrepanda, ampla; petalis superioribus regulariter linearibus apice oblique attenuatis, 6—7-plo longioribus quam latis, carinam cristatam subaequantibus; antheris 7 vel interdum intus una sterili, parte libera filamentorum vix longioribus; ovario elliptico in anthesi haud cornuto; stylo erecto leviter sinuato; stigmate superiore leviter emarginato, inferiore brevi horizontaliter patente.

Transvaal: Elandsfontein, Konde Bokkeveld, ad 1650 m (Schlechter n. 10024. — 18. Jan. 1897).

Gehört in die Sekt. *Psilocladus* und in die Nähe der *M. Beiliana* Harv. und *M. crassifolia* Harv. Sie unterscheidet sich aber schon äußerlich durch den Habitus und durch die großen *Polygala*-ähnlichen Flügel, die die Blüte fast vollständig umhüllen und durch die am Rande deutlich gekerbten Crista.

Herr Schlechter hat diese Pflanze als *Polygala* bestimmt; es liegt aber kein Grund vor, dieselbe von der Gattung *Muraltia* zu trennen und in die Gattung *Polygala* zu versetzen. Die Antheren sind 7 an der Zahl, der ganze Blütenbau und der Habitus sind wie bei *Muraltia.* Sehr auffallend sind hier allerdings die großen Flügel, welche gewöhnlich in dieser Gattung selten die Größe der anderen Kelchblätter anschnlich übertreffen.

## **Carpolobia** G. Don.

C. macrostachya Chod. Bull. Herb. Boiss. V. 117.

Var. major Chod. n. var.; foliis adultis majoribus, floribus paullo longioribus ceterum similis.

Blätter 160 × 70, 120 × 50, 100 × 58 mm, Träufelspitze bis 8 mm lang, Blattstiel 5 mm, die Trauben 5 cm, die Blütenstiele 3—5 mm, entwickelte Blüten 17—18 mm lang.

Kamerun: Barombi-Station, im Urwald zwischen Rumba und dem Rumba-Wasserfall, schlingend sehr tief in das Holz sich niederdrückend (Preuss n. 400. — 22. Aug. 1890).

# Helichrysi generis species novae vel minus notae.

Von

**W. Moeser.**

Bei der Durchsicht des mir von Dr. Schlechter gütigst zur Verfügung gestellten Helichryseen-Materials fand ich noch drei neue südafrikanische Arten, sowie mehrere noch weniger bekannte, deren Standortsangabe ich für angebracht halte. Bezüglich der Verwandtschaftsverhältnisse verweise ich auf meine zusammenfassende Bearbeitung der afrikanischen Helichrysen in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1910) 240—345.

H. (Polylepidea) bellidiastrum Moeser n. sp.; herba perennis caule simplici monocephalo cinereo-tomentoso foliis lineari-lanceolatis appressis ornato. Folia infima rosulato-patentia pauca obovata vel oblongo-obovata obtusa et minute nigro-mucronata basi angustata supra laete viridia dense pubescentia, nervis haud manifestis, subtus lana arcte intertexta argenteo-subnitida induta nervis 3 subparallelis prominentibus; caulina laxe lanato-tomentosa. Capitula polylepidea bracteis acutis sordido-albidis exterioribus dilute brunneis, intimis facie interna purpurascentibus, multiflora homogama. Flores nondum aperti; pappi setae apice barbellatae; achaenia cruda minute puncticulato-papillosa; receptaculum fimbrillis pallidis setosis.

Die Stengel sind 5—17 cm hoch und einköpfig. Die Grundblätter messen 1,1 × 0,8—3 × 1,3 cm, die breitesten sind 1.5 cm breit; die Stengelblätter 1—2 × 0,15—0,3 cm. Die Köpfe sind 1,4 cm lang und 2,5 cm breit.

Basutoland: Gipfel des Mont-aux-Sources um 2900 m (Flanagan n. 1966. — Noch nicht völlig aufgeblüht gesammelt Dezember 1893).

Ist mit *H. album* N. E. Brown, noch näher anscheinend mit *H. setigerum* Bolus verwandt, für welches ich die Pflanze zunächst hielt. Doch heißt es bei Bolus »omnino cinereo-tomentosus«, während bei vorliegender Pflanze die Rosettenblätter oberseits nur weichhaarig sind. Ferner sind nach der Beschreibung von Bolus bei *H. setigerum* die Achänen glatt und die Pappusborsten »fast« glatt. Unsere Pflanze scheint auch, nach den wenigen Grundblättern zu urteilen, ein mehr krautiger Typus zu sein, wie *H. seti-*

*gerum* Bolus, da er beschreibt: »folia radicalia dense conferta«, wie das auch bei den mir bekannten Pflanzen von *H. album* N. E. Brown der Fall ist.

H. (Polylepidea) album N. E. Brown in Kew Bull. (1895) 24.

Natal: Drakenberge, nasse Felsen auf dem Gipfelplateau des Mont-aux-Sources, um 2900—3000 m (Thode! — Januar 1896); Mont-aux-Sources, um 2900 m (Flanagan n. 1972! — Dezember 1893).

H. (Leptolepidea) Bolusianum Moeser n. sp.; herba humilis perennis, caulibus numerosis arcuatim procumbentibus vel ascendentibus, simplicibus vel apice sparse ramosis, omnino sublaxe cano-tomentosa. Folia anguste lanceolato-spathulata vel fere linearia deorsum angustata acuta et saepius nigro-mucronata ad apicem caulis paulatim aucta capitula amplectentia et saepius superantia, sublaxe cano-tomentosa. Capitula apice ramorum ramulorumque solitaria vel ramis approximatis 2—3 aggregata late campanulata subsemiglobosa heterogama ca. 70-flora, flosculis elongatis bracteas intimas fere aequantibus, extremis ca. 20 femineis segmentis corollarum obsoletis, bracteis ca. 40 dilute brunneis pellucidis apice refracto-radiantibus acutis fere acuminatis. Receptaculum breviter favosum. Achaenia cruda anguste cylindrica dense papillosa. Pappi setae capillares fere omnino laeves apice et basi minute incrassatae.

Niedrige Staude mit sehr zahlreichen, niederliegenden und bogig aufsteigenden, einfachen oder oben wenig verzweigten, ca. 6 cm langen Ästen. Die Blätter sind etwa 0,6—1,2 cm lang und 0,1—0,2 cm breit. Die Köpfe sind 0,5 cm lang und 0,8—0,9 cm breit. Die inneren Hüllblätter messen etwa 0,5 cm, die Blüten 0,45 cm.

Zentrales Kapland: Karroo, in der grünen Ebene bei Prince Albert nahe der »P. A. Road Railway Station», um 600 m (H. Bolus n. 11972! — Blühend gesammelt im Dezember 1905).

Von dem verwandten *H. cerastioides* DC. hauptsächlich durch die hellbraunen, durchscheinenden Hüllblätter verschieden.

H. (Cymosa) subdecurrens DC. Prodr. VI (37) 202.

Südost-Afrika: auf Bergen bei King-Williamstown (Tyson n. 2936! — Blühend gesammelt im Mai 1887. — In Hb. Schlechter).

Diese Art kannte ich bisher nur aus der Beschreibung. Sie ist nahe verwandt mit *H. cymosum* (L.) Less., wie schon De Candolle bemerkt, aber durch die linealen Blätter und die etwas schlankeren Köpfchen gut zu unterscheiden.

H. (Cymosa) tenuiculum DC. l. c. 203.

Klein-Namaland: Konde Bokkeveld, auf Bergen bei Tandsfontein um 1380 m (Schlechter n. 10149! — Blühend gesammelt am 25. Jan. 1897).

Auch diese Art ist gut von *H. cymosum* (L.) Less., dem sie nahe verwandt ist zu trennen. Der maßgebende Unterschied ist die Blattform, die bei *H. tenuiculum* DC dreieckig-lanzettlich bis lanzettlich ist. Der Blattgrund ist verbreitert und geöhrt-halbstengelumfassend, während die Blätter bei *H. cymosum* (L.) Less. mit verschmälerten Grunde sitzen. Bei der Schlechterschen Pflanze sind die Blätter übrigens oberseits locker-wollig und nicht kahl, wie es bei De Candolle heißt. Es kommen noch weniger durchgreifende Verschiedenheiten in Betracht, wie die Nervatur und der Wuchs. Be

*H. tenuiculum* DC. sollen die Blätter einnervig, bei *H. cymosum* (L.) Less. dreinervig sein, doch glaube ich, ist das ein trügerisches Merkmal, da ich auch Formen von *H. cymosum* (L.) Less. gesehen habe, die zum Teil einnervige Blätter hatten.

**H.** (Campanulata) Kuntzei O. Hoffm. in O. Kuntze Revisio III. 2 (1898) 152.

Natal: Insiswa, um 2060 m (Schlechter n. 6501! — Blühend am 27. Jan. 1895); van Reenen-Paß, an grasigen Stellen um 1760 m (Schlechter n. 6985! — Blühend am 5. März 1895. — In Hb. Schlechter); Colenso (Krook n. 1256! — Blühend am 27. Febr. 1895); Tsitsariver (Krook n. 953! 968! — Blühend am 22. Jan. 1895).

Eine Art, welche mit *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke die größte Ähnlichkeit besitzt ich habe das Schlechtersche Exemplar auch früher dafür gehalten. *H. Kuntzei* O. Hoffm. ist mit Sicherheit von *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke durch die glockigen Köpfe, die oben glockig erweiterten Blüten und die wenigen ♀ Blüten, die große Kronenzipfel haben, zu unterscheiden.

**H.** (Infausta) infaustum Wood et Evans in Journ. of bot. XXXV (1897) 351.

Var. discolor Moeser in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1910) 246.

Natal: grasige, steinige Stellen auf dem Gipfelplateau des Mont-aux-Sources, um 2900—3000 m (Thode! — Blühend gesammelt im Januar 1896).

Die Inflorescenzen dieser Varietät erinnern sehr lebhaft an die typischen Formen von *H. dasycephalum* O. Hoffm.; die Blätter hinsichtlich Form und ihrer seidig-häutigen, glänzenden Bekleidung an gewisse Formen von *H. cymosum* (L.) Less. Die Varietät sowie die Art können, besonders in noch nicht völlig entwickeltem Zustand, leicht mit *H. niveum* (L.) Less. verwechselt werden, doch ist die Farbe der Köpfe mehr goldgelb.

**H.** (Carnea) athrixifolium O. Hoffm. l. c. 150.

Natal: Somkeli, um 240 m (J. M. Wood n. 9426! — Blühend gesammelt am 8. Dez. 1903).

Diese Pflanze war mit *H. ericaefolium* Less. var. bezeichnet worden. Sie ist viel leichter mit *H. rosum* (Berg) Less. zu verwechseln, dessen Wuchs sie besitzt. Die Köpfe gleichen dagegen denen von *H. rugulosum* Less., sind aber kleiner.

**H.** (Declinata) nummularium Moeser l. c. 307.

Zwartebergen: am Zwarteberg-Paß um 1300 m (Bolus n. 11976! — Blühend im Dezember 1905).

Die Pflanze war von Bolus als *H. rotundifolium* Less. (?) bezeichnet.

**H.** (Auriculata) panduratum O. Hoffm. in Bull. Hb. Boiss. 2. sér. I (1901) 827.

Var. transvaalense Moeser l. c. 312.

Transvaal: an grasigen Stellen des Houtbosch-Berges um 2100 m (Schlechter n. 4750! — 31. März 1894).

**H.** (Praecincta) ericaefolium Less. Syn. 314.

Var. appressifolium Moeser n. var.; differt a ceteris varietatibus foliis minimis 1,5, summum 2 mm longis, 0,5 mm latis, in supe-

riore parte caulis appressis dense imbricatis, in inferiore laxioribus erecto-patentibus.

Natal: an steinigen Stellen bei Bothashill um 600 m (Schlechter n. 6091. — Blühend am 21. Dez. 1894).

Die Blätter erinnern noch am meisten an die von *H. oxybelium* DC., doch ist die vorliegende Pflanze ein echtes *H. ericaefolium* Less.; von allen übrigen Formen dieser Art leicht durch die zahlreichen, kleinen, dem Stengel angepreßten Blätter zu unterscheiden.

H. (Carnea) revolutum (Thbg.) Less. Syn. 305.

Var. paucicephalum Moeser n. var.; differt a typo ramis plus lignosis arcuato-ascendentibus apice cymam 2—8-cephalam gerentibus, foliis summum 1 cm longis, vix 0,5 cm latis acutis marginibus omnino revolutis sese tangentibus demum glabrescentibus.

Südwestliches Kapland: auf Hügeln bei Leos Poort um 850 m (Schlechter n. 11361. — Blühend am 21. Sept. 1897).

Diese Form hat im Habitus die größte Ähnlichkeit mit *H. rosum* (Berg.) Less. doch verweisen die 0,5 cm langen Köpfe mit bräunlich-gelben, durchscheinenden Hüll-blättern auf *H. revolutum* (Thbg.) Less.

H. (Parviflora) niveum (L.) Less. Syn. 302. — *H. parviflorum* (Lam.) DC.! Prodr. VI (1837) 203. — *H. manopappum* O. Hoffm.! Ann Hofmus. Wien (1910) 299.

Südostafrik. Küstenland: Leoskraal (Zonderendrivier) (Penthei n. 1179!).

Die von O. Hoffmann beschriebenen Exemplare weichen durch etwas kleinere un weniger deutlich gestielte Köpfe ab, wie das bei *H. niveum* (L.) Less. meist der Fal ist. Diese Unterschiede sind so gering, daß sie bei allen Arten vorkommen. Das Ver halten des Pappus, auf das Hoffmann die Art begründete, ist schlechthin zur Spezies unterscheidung in diesem Falle unbrauchbar.

H. (Plantaginea) asperifolium Moeser n. sp.; herba perenni rhizomate perpendiculari radicibusque fibrosis. Folia coriacea ad basi caulis simplicis parce ac remote foliati congesta rosulataque, infima ellip tica obtusiuscula vel oblongo-elliptica acuta, in petiolum applanatum qua alatum lamina pluries breviorem semiamplexicaulem angustata 3—5-nervi nervo medio subtus valde prominenti, supra primo laxe floccosa mo nuda, sed aspera et in marginibus saepe crispatis asperrima, subtus nivec ac persistenter lanata, superiora angustiora acuminata marginibus paulul revolutis, caulina valde imminuta linearia marginibus revolutis cauli ap pressa laxe flocoso-lanata. Capitula apice caulis in cymam sublaxa disposita late campanulata ca. 25-flora homogama bracteis triseriatis ovalib obtusis subhyalinis dilute brunneis, extremis dorso laxe floccoso-lanati ceteris sparse glanduliferis; flosculi deorsum campanulato-ampliati, pap coronati setis minute serrulatis paulo longiores; achaenia glabra; rece taculum fibrillis rufis quam bracteae intimae dimidio minores onustum.

Die blühenden Stengel sind 25 cm hoch, doch muß man aus den Resten vo ihriger Stengel schließen, daß die Pflanze mindestens doppelt so hoch wird. D

Grundblätter messen 4 × 2—14 × 3 cm; ihr Stiel 1—2 × 0,3 cm; die stengelständigen Blätter sind meist nur 1—1,2 × 0,1 cm groß. Die Köpfe sind 0,45—0,5 cm lang und etwa 5 cm breit. Die Blüten messen 0,3 cm, der Pappus etwas weniger.

Südwestliches Kapland: auf Hügeln bei Houw Hoek, um 470 m (Schlechter n. 7766. — Blühend am 30. April 1896).

Kommt dem *H. leiopodium* DC. am nächsten, doch macht es durch die am Rande sehr rauhen Blätter und den kurzen, flachen Blattstiel durchaus den Eindruck einer eigenen Art.

**H.** (Pumila) somalense Bak. f. in Journ. of bot. XXXVII (1899) 60. — *Achyrocline pumila* Klatt! in Bull. Herb. Boiss. III (1895) 429. — *Helichrysum pumilum* Moeser l. c. 294 (non Hook.).

Der Name *Helichrysum somalense* Baker f. besteht zu recht, da *H. pumilum* schon eine von Hooker beschriebene tasmanische Art ist.

---

# Gramineae africanae. XI.

Von

**R. Pilger.**

---

**Imperata** Dinteri Pilger n. sp. — Culmus elatus, vaginatus, vaginis quam internodia longioribus. Foliorum lamina valde elongata, inferne subteres, latere uno applanata vel sulcata, superne plana, angusta, longe apicem versus angustata, firma, striata, margine scaberula, mediano crasso, vagina elongata, angusta, laevis, ore aeque ac basis laminae albido-barbata, auriculata, ligula membranacea. Panicula angusta spiciformis; spicula angusta, pilis ad basin et ad glumas quam spicula plus duplo longioribus; glumae exteriores tenues albido-nitentes, ovali-ellipticae, parte inferiore 3-nerviae vel additis nervis 2 parum conspicuis sub-5-nerviae; gluma tertia tenuissima enervis, $^3/_4$ glumarum inferiorum longitudinis aequans elliptica, apice rotundata, tenuiter ciliata; palea brevior tenuissima, truncato-obtusa, ciliata; stamina 2, anthera linealis; ovarium stigmatibus 2 densis linealibus.

Die volle Höhe des kräftigen Halmes und die Natur des Rhizoms sowie der Neusprosse läßt sich am Exemplar nicht erkennen; die Blattspreite ist bis meterlang (wird auch vielleicht noch länger, die kräftigen Blätter sind am Exemplar meist nicht bis zur Spitze da), im unteren Teil voll, stielrund bis auf die Abflachung und Furchung auf einer Seite; dann setzt sich allmählich ein Saum an, bis das Blatt im oberen Teile flach und bis 8 mm breit wird; die schmal zylindrische Rispe ist 30 cm lang, das Ährchen ist $4^1/_2$ mm lang.

Deutsch-Südwestafrika: Okokongominja, im Quellsumpf (Dinter n. 1767. — Blühend im Februar 1911).

Die Art ist besonders durch die Blattform ausgezeichnet.

**Trachypogon** Ledermannii Pilger n. sp. — Annuus videtur. Culmi complures fasciculati, geniculato-adscendentes, tenues, varie florifero-ramosi, plurinodi. Foliorum lamina angusta linearis, longe angustata, acutissima, ± setis in tuberculis sitis inspersa, vagina angusta laevis glabra vel superne setis inspersa, ligula firma satis producta. Racemi singuli terminales, demum parum tantum exserti, e paribus 9—12 spicularum compositi, par infimum sterile reductum; internodia rhacheos brevia cum callo spiculae sessilis superne connata, aeque ac callus sparse albido-setosa; spicula pedicellata fertilis, hermaphrodita; pedicellus brevis; callus acutus, dense

longeque fulvo-setosus; gluma prima firma, concavata marginibus involutis, ovalis, superne brevissime rotundato-angustata, apice ipso truncata, extus sparse setulosa, nervi 10 superne magis prominentes; secunda angustius ovalis, rotundato-obtusa, superne marginibus late, inferne anguste inflexa, dorso plicata, marginibus ciliata; tertia tenuissima, rotundato obtusa, 2-nervia, ciliolata; quarta parte inferiore tenuis, 3-nervia, superne circa basin aristae incrassata, arista elongata, ± supra medium geniculata, inferne bene torta ibique albido-setulosa, demum brunnea, superne scabra; spicula subsessilis sterilis, gluma prima et secunda eis spiculae pedicellatae similes, prima minus involuta, apice setifera, rotundato-obtusa, glumae reliquae deficientes vel tertia parva tenuissima evoluta.

Die offenbar jährige Art treibt ziemlich dünne, etwas knickig ansteigende, bis $1/2$ m hohe Halme; die Blätter haben bis 12—13 cm lange Spreiten, die 2—3 mm breit sind; die Trauben sind ohne Grannen 4—6 cm lang, die 6—7 cm langen Grannen haften oft umeinandergeschlungen zusammen; sie fallen entweder mit dem ganzen ☿ Ährchen ab, oder reißen mit dem oberen Teil der 4. Spelze los; die Achsenglieder der Trauben sind $1\,1/2$—2 mm lang, wozu noch eine Verwachsungsstrecke von 1 mm ca. mit dem Callus des sitzenden Ährchens kommt; dieses ist $4\,1/2$ mm lang, ebenso wie das gestielte strohfarben; der Stiel des ☿ Ährchens ist $1\,1/2$ mm lang, der spitze Callus 2 mm; das Ährchen ist mit Callus 8 mm lang.

Kamerun: Zwischen Tukurua und Tapare, felsige Steppe bei 1340 m ü. M.; häufig in den Rissen der Felsplatten (Ledermann n. 5586. — Oktober 1909).

Die Art ist ausgezeichnet durch die zierlichen, ± geknieten Halme mit kurzen Blättern, ferner dadurch, daß sie nicht ausdauert, sowie durch die sterilen sitzenden Ährchen.

**Aristida** gonatostachys Pilger n. sp. — Humilis, perennis, dense caespitosa, radicibus valde elongatis, sabulae tunica circumdatis. Folia parva, vaginae latae, margine ± villosae, nervis crassis prominentibus, lamina angusta involuta, obtusa, sulcato-striata, glauca, curvata, pilis longis tenuibus albido-villosa; culmi e caespite longe exserti complures valde tenues, maxima pro parte nudi, erecti, scabri, versus apicem vagina brevi unica involuti (lamina folii illius vix evoluta), ad basin vaginae ± geniculato-refracti, hirsuti. Inflorescentia depauperata spiciformis, inferne vagina involuta; spiculae paucae brevissime pedicellatae; glumae vacuae lanceolatae, 3-nerviae, angustatae acutae, scaberulae; gluma florifera basi callo elongato, acuto, hirsuto instructa, arista media dense albido-plumosa, lateralibus valde tenuibus glabris $3/4$ mediae aequantibus.

Das zierliche Gras bildet niedrige, nur 2—$3\,1/2$ cm hohe, dichte Rasen aus; die Scheide der Blätter ist bis gegen 1 cm lang, die Spreite bis gegen 2 cm; aus dem Rasen erheben sich mehrere blühende Halme, die mit der Rispe nur bis 8—9 cm hoch werden; sie sind zum größten Teile (bis 6 cm) nackt, aufrecht, sehr dünn, dann folgt eine zirka $1\,1/2$ cm lange Scheide mit ganz reduzierter Spreite, die die Basis des aus wenigen Ährchen zusammengesetzten, bis 3 cm langen Blütenstandes umhüllt; die Hüllspelzen sind 7—8 mm lang, die Deckspelze 5 mm, die besonders nach oben zu dicht seidige Mittelgranne 1 cm.

Deutsch-Südwestafrika, Groß-Namaqualand: Felsige Namib,

Rotekuppe, bei 400 m ü. M. (RANGE n. 188. — Blühend im Januar 1907); am selben Standort, im Sand der Felsspalten (DINTER n. 1022. — Blühend im Januar 1910).

Eine in der Sektion *Stipagrostis* durch ihre Merkmale sehr ausgezeichnete Art.

A. garubensis Pilger n. sp. — Suffruticosa, inferne valde diffuse ramosa, ramis lignescentibus, repentibus vel varie adscendentibus, vaginis squamiformibus stramineis obtectis, laminis valde redactis vel nullis. Culmi florentes tenues suberecti vel adscendentes, inferne ± geniculati, paucinodi, glaberrimi, vaginis quam internodia parum brevioribus, laminis superne in culmo non vel parum reductis; foliorum culmeorum lamina angustissima, involuta, valde acuta, ± patens et curvata, glabra, laevis, vagina angustissima, glabra, laevis. Panicula parum exserta, gracilis, satis depauperata, rhachis tenuis laevis vel vix scaberula, rami a basi divisi erecti (et in paniculis defloratis parum vel vix patentes), scaberuli, paucispiculati; spiculae longius vel longe pedicellatae; glumae vacuae lanceolatae, 3-nerviae, apice breviter 2-dentatae, parum inaequilongae; gluma florifera callo elongato acuto, hirsuto instructa, arista media elongata, inferne glabrescens, superne albido-plumosa, aristae laterales tenues glabrae $^1/_3$ aristae mediae vel parum supra aequantes.

Die halbstrauchige Art hat einen locker verzweigten holzigen Grundstock; die dünnen blühenden Halme sind bis 40 cm mit der Rispe hoch, wobei auf die Rispe fast die Hälfte entfällt; die Internodien sind 3—7 cm lang; die Spreiten der Halmblätter sind 4—8 cm lang, steif, rundlich zusammengerollt, im Durchmesser nur $^1/_2$ mm; die längere Hüllspelze ist 14 mm lang, die Mittelgranne 4 cm.

Deutsch-Südwestafrika, Groß-Namaqualand: Garub, Kiesboden und Felsen bei 900 m ü. M. (RANGE n. 508! — Blühend im Oktober 1907); desgl. bei 1300 m ü. M. (n. 536).

*Aristida lutescens* (Nees) Trin. und *A. namaquensis* (Nees) Trin., die im Habitus nahe kommen, unterscheiden sich durch kürzere Grannen und behaarte Seitengrannen; am nächsten dürfte vielleicht *A. brachypoda* Tausch kommen, doch ist unsere Art ganz kahl.

A. Rangei Pilger n. sp. — Annua, valde humilis, culmi complures floriferi. Folia sub panicula 2 approximata, internodium infra folia illa magis elongatum, quam vagina a basi culmi surgens longius, folia superiora paniculam aequantia; foliorum lamina anguste linaris, patens vel patula, plicato-involuta, crasse sulcato-striata, parum scaberula intus breviter hirtula vagina latiuscula, sulcato-striata, laevis, ore barba albida longa circumdata, ligula corona pilorum longiore formata. Panicula basi vaginis circumdata, parva, densissima, ambitu ovalis, ramis abbreviatis; glumae vacuae satis inaequales (inferiore $^2/_3$ vel $^3/_4$ superioris aequante), anguste lanceolatae, e mediano bene conspicuo prominulo aristato-acutatae; gluma florifera callo acutiusculo parum albido-barbato instructa, aristae rami tenues, scabrae, subaequales, arista ad divisionem ipsam articulata.

Die Halme des niedrigen einjährigen Grases sind mit der Rispe 7—8 cm hoch, wovon die Hälfte ungefähr auf die Rispe kommt; unter der Rispe, sie am Grunde ein-

hüllend, stehen 2 Blätter durch ein kurzes Internodium getrennt, dann folgt ein längeres Internodium bis zur Halmbasis, das von der von der Basis aufsteigenden Scheide nur teilweise gedeckt wird; am Grunde stehen dann noch ein bis mehrere Blätter am Halm, die Achselsprosse hervorbringen, die noch nicht zur Blüte gelangt sind; die Blattspreiten der unteren Halmblätter sind 4 bis gegen 6 cm lang, die der oberen etwas kürzer, die Breite beträgt, wenn man die Blätter ausbreitet, ca. 2 mm; die Hüllspelzen sind 6—7 und 9—10 mm lang, die Deckspelze bis zur Teilungsstelle der Granne 7 mm, die Grannenäste 2 cm; die Granne wird direkt unter der Teilungsstelle abgegliedert, so daß häufig die einzelnen Grannenäste abfallen, doch ist die Gliederungsstelle deutlich und scharf umschrieben.

Deutsch-Südwestafrika, Groß-Namaqualand: Kuibis, auf Quarzitfelsen bei 1400 m ü. M. (Range n. 647. — Blühend im Mai 1909).

Aus der Verwandtschaft von *Aristida congesta* R. et Sch.

**Sporobolus** lampranthus Pilger n. sp. — Densissime caespitosus, caespite humile, polyphyllo; innovationes intravaginales, cum culmis saepe dense seriatis. Foliorum lamina anguste linearis, plicato-involuta, satis tenuis et flaccida, haud rigida, glabra, laevis, vagina (in foliis caespitis) valde abbreviata, ore parum hirsuta, ligula corona pilorum brevissimorum formata. Culmi e caespite complures erecti vel parum geniculati, 1-nodi, vagina superiore elongata basin panicula amplectente. Panicula laxa, expansa ambitu ovata, rhachi et ramis laevibus; rami singuli vel 2—3 valde approximati, inferne nudi, superne parum divisi et spiculigeri, spiculis brevissime petiolatis; spiculae parvae, nitidulae, olivaceae; glumis tenuibus; gluma inferior spiculam mediam circ. aequans, enervis, ovalis, apice denticulata, superior quam spicula parum brevior ($^3/_4$—$^4/_5$ spiculae aequans) 1-nervia; gluma florifera late ovata, 1-nervia; palea aequilonga vel etiam parum glumam superans, lata, obtusa, nervis 2 tenuibus approximatis instructa, demum apice ad basin fissa.

Der niedrige dichte Rasen ist ca. 5—6 cm hoch; die Blätter sind hellgrün, ziemlich schlaff, die Spreite ist bei den Rasenblättern 2—3,5 cm lang und (offen) bis 2 mm breit, die Scheide ist ca. 1 cm lang, bei den Halmblättern erreicht die Spreite eine Länge von 5 cm und eine Breite von 3,5 mm, die obere Scheide ist 10 cm lang und umschließt die Basis der Rispe; der verhältnismäßig kräftige Halm ist 22—29 cm hoch, wovon auf die Rispe 12—15 cm kommen, die Breite der Rispe beträgt 7 cm; das Ährchen ist 1,5 mm lang.

Deutsch-Südwestafrika: Bullsporter Fläche, selten auf lehmigem Boden (Dinter n. 2135. — 1911).

**Danthonia** glauca Nees var. lasiophylla Pilger n. var. — Laminae et vaginae foliorum imprimis juniorum et basalium dense pilis patentibus albido-hirsutae; rami decumbentes.

Deutsch-Südwestafrika, Groß-Namaqualand: Rote Kuppe, 800 m ü. M.; auf Dünen, die an die Berge angeweht sind (Dinter n. 1125. — Januar 1910).

**Eragrostis** Eichingeri Pilger n. sp. — Culmi pars superior tantum nota. Folii culmei supremi lamina linearis, satis rigida, ± involuta, acuta, striata, hirsuta, vagina angusta, setis in tuberculis sitis hirsuta, ore

hirsuta, ligula corona brevi pilorum formata; culmus longe exsertus, setis in tuberculis sitis hirsutus. Inflorescentia interrupto-spiciformis, raro basi ramo brevi aucta, spiculis in glomerulis paucis distantibus sessilibus densis congestis, glomerulis ad apicem inflorescentiae confluentibus; rhachis aeque ac culmus hirsuta; spiculae saepe brunnescentes, compressae, ambitu lineari-lanceolatae, 12—13-florae (saepe tantum 4—8-florae), glumis duris; glumae vacuae ovato-lanceolatae, mediano crasso scabro carinatae, 1-nerviae, acutae, superior parum latior; gluma florifera anguste ovata, acuta carinata, mediano scabro; palea fere aequilonga, anguste ovalis, bidentata, bene 2-carinata, carinis scabris, margine anguste inflexa; staminum antherae perparvae, brunneo-violaceae; fructus globoso-ellipsoideus.

Es ist nur der obere Halmteil an den Exemplaren vorhanden; die Blattspreite ist $4^1/_2$—$5^1/_2$ cm lang; der Halm ist beträchtlich über das oberste Blatt hinaus entwickelt; der Blütenstand ist 4—11 cm lang; die Ährchen sind bei reicherer Blütenentwicklung 7—8 mm lang und 2—$2^1/_2$ mm breit; die Hüllspelzen sind 2—$2^1/_2$ mm lang, die Deckspelzen ebenso; die Antheren sind $^1/_2$—$^3/_4$ mm lang, die Caryopse $^3/_4$ mm.

Deutsch-Ostafrika: Hochweiden von Manga (Zimmermann et Eichinger in Herb. Amani, n. 3225. — Fruchtend im Oktober 1910); Kondoa Irangi (Schellhaase in Herb. Amani, n. 3122. — Blühend 1910).

Verwandt mit *E. Chapelieri* (Kth.) Nees und *E. patens* Oliv.

E. macrochlamys Pilger n. sp. — Annua, humilis; culmi ad apicem vaginati, 2—4-nodi, adscendentes vel ± erecti, geniculati, non raro ramo brevi florifero aucti; internodia quam vaginae ± longiora. Foliorum laminae ad apicem culmi versus haud decrescentes; foliorum lamina linearis sensim angustata acuta, aperta vel involuta, subtus valde striata, supra scabra, margine et ad medianum subtus ± glandulosa, setis longis in tuberculis sitis inspersa, vagina sulcato-striata, glanduligera, setis inspersa, ore longe setosa, ligula longe ciliata. Panicula densa, coarctata, subspiciformis, brevis; spiculae compressae, densiflorae, ambitu ovato-ovales, bene evolutae 10—13-florae, glumis rigidulis; glumae vacuae elongatae, glumas floriferas infimas superantes, e basi ovata longe acutatae, medianus crassus viridis, dorso glanduligerus, nervi laterales 2 breves plerumque in gluma superiore tantum evoluti; gluma florifera rotundata, concavata, breviter acutata, carinata, nervis 3 validis viridibus, paleam amplectens; palea parum brevior, marginibus inflexis ovato-ovalis, ad carinas validas scabro-setulosa, marginibus late arcte inflexa, dorso concava; antherae perparvae; caryopsis ellipsoidea, lacte brunnea.

Die ansteigenden oder mehr oder weniger aufrechten Halme sind 8—11, seltener bis 30 cm lang, die Blattspreiten sind an den kleineren Exemplaren 4—5, an den größeren bis 12 cm lang, die Rispe 2—8 cm; das Ährchen zerfällt unregelmäßig, die kleine hellbraune Caryopse, die etwas über millimeterlang ist, fällt mit Deckspelze und Vorspelze zusammen ab; die Ährchen sind 5—6 mm lang, die Hüllspelzen 3 mm, die Deckspelzen 2 mm.

Deutsch-Südwestafrika, Groß-Namaqualand: Bullsporter Fläche, auf lehmigem Boden (Dinter n. 2140. — Fruchtend im April 1911!); süd-

lich Kubub, auf Sandboden bei 1400 m ü. M. (Range n. 269. — April 1907); Kamms, Rivierboden bei 1450 m ü. M. (Range n. 900. — Januar 1910).

Die neue Art ist mit *E. echinochloidea* Stapf verwandt, unterscheidet sich aber schon durch das Fehlen der Flügel an der Vorspelze.

E. rigidior Pilger n. sp. — Rhizoma crassum perennans culmis compluribus florentibus, innovationibus extravaginalibus, basi squamatis, vaginis rigidis inferne circumdatis. Culmi validi, 4—5-nodi, laeves, glaberrimi, e nodis inferioribus non raro ramos procreantes, vaginis quam internodia brevioribus. Foliorum lamina firma, erecta vel parum patens, latiuscule linearis, plana, longe angustata, crasse striata, ± setis in tuberculis sitis longe hirsuta vel demum glabrescens, vagina aeque sparse hirsuta vel glabrata, ore longissime hirsuto-barbata, ligula corona brevis pilorum albidorum. Panicula longius exserta, ambitu ovalis; rhachis stricta, glabra, laevis, rami numerosi verticillati, in parte superiore vel suprema paniculae magis sparsi (verticillis satis distantibus), scaberuli, minores a basi spiculigeri, omnes patuli, tenues, stricti, breviter ramulosi; spiculae breviter pedicellatae vel subsessiles, anguste lineares, olivaceo-virides, 9—11-florae; glumae vacuae glumam floriferam infimam aequantes, lanceolatae, acutae, hyalinae, 1-nerviae, ad nervum scabrae, superior parum longior; gluma florifera late elliptica, truncato-obtusa, concavata, palea eam aequans, elliptica, late truncata, nervis 2 satis distantibus.

Die kräftige Art hat bis meterhohe Halme; die Blattspreiten sind bis 20 cm lang und 5—6 mm breit; die Rispe ist 20 cm lang, die unteren Wirtel stehen 4—6 cm von einander entfernt, die Äste sind bis 10 cm lang; die Ähren sind millimeterbreit und 6—7 mm lang; die Deckspelzen stehen ziemlich dicht, die Spitze jeder erreicht fast die Mitte der oberen; die obere Hüllspelze ist 2 mm lang, die Deckspelzen 1,5—1,75 mm.

Deutsch-Südwestafrika: Okahandja (leg. Grossert, Coll. Dinter n. 1532. — 1910!); Okahandja, auf Sandboden (Dinter n. 1635. — Dezember 1910); Waterberg, auf feuchtem Boden längs der Quelle (Dinter n. 1821. — Februar 1911).

Verwandt mit der mir nur aus der Beschreibung bekannten *Eragrostis angusta* Hack.; mehrere Angaben lassen aber eine Identifizierung nicht zu, so: vaginae ore nudae, panicula . . . rhachi ad nodos inferiores barbata, ramis basi nudis . . . repetite ramulosis . . .

---

# Convolvulaceae africanae. III.

Von

**R. Pilger.**

---

**Convolvulus** argillicola Pilger n. sp. — Suffrutescens, ramis inferne lignosis, a basi divisis, longe repentibus, ramis et foliis imprimis ad partes novellas albido-hirsuto-pubescentibus, folia demum non raro ± glabrescentia. Folia breviter petiolata, ambitu ovato-ovalia usque ovata, basi obtuso-cordata, lobata, lobis irregulariter crenatis. Flores singuli vel bini axillares, pedunculus perbrevis, quam petiolus brevior; prophylla subulata; flores pro genere mediocres; sepala 3 exteriora herbacea, e basi ovata longe acuminata, acuta, hirsuta, interiora 2 inferne indurata et glabra, caudato-acuminata, ad caudam hirsutula; corollae albae tubus brevis latus, subinduratus. Capsula 3—4-sperma, semina nigrescentia, glabra, verruculosa.

Die Pflanze ist vom Grunde ab verästelt, die Zweige sind im unteren Teil verholzt und kriechen lang am Boden hin; die Blätter sind gelappt, doch bleibt immer die Spreitenfläche breiter als die Lappen, die noch unregelmäßig crenat eingeschnitten sind; die Blätter sind durchschnittlich 2 – $2^1/_2$ cm lang bei einer Breite am Grunde bis $1^1/_2$ cm, doch erreichen sie auch (n. 2153) $4^1/_2$ cm Länge bei $2^1/_2$ cm Breite, der Stiel ist ca. $^1/_2$ bis etwas über 1 cm lang; die Blütenstiele sind sehr kurz, die schmalen Vorblätter sind 7—10 mm lang; die äußeren Kelchblätter sind an der Blüte 12—13 mm lang, die inneren 10; die Blumenkrone ist ungefähr so lang wie der Kelch; Samen 5 mm lang.

Deutsch-Südwestafrika, Damaraland: Nordausläufer der Auasberge, auf tiefem, steifem Lehm (Dinter n. 1892. — Blühend im März 1911); bei Rehoboth, an lehmigen Wegen (Dinter n. 2153. — Fruchtend im April 1911).

Die neue Art ist einigermaßen verwandt mit *C. capensis* Burm., aber schon durch kleinere Blüten unterschieden.

**Merremia** porrecta Pilger n. sp. — Herbacea, repens et scandens, ramis tenuibus, ramis et foliis ± hispido-pubescentibus, partibus novellis densius pubescentibus. Folia distantia longius petiolata, ad basin fere palmatim divisa, lamina parva relicta, laciniis 7 linearibus, breviter acutis, lateralibus brevioribus, media imprimis longius porrecta, laciniis nervo

mediano subtus valde prominente percursis. Inflorescentiae pauciflorae subcapitatim congestae, pedunculo elongato, hispido-pubescente; prophylla lanceolato-ovalia vel ovalia, hispidula; sepala elliptica, coriacea, obtusa, nonnumquam brevissime apiculata, exteriora parce hispidulo-inspersa, corolla mediocris, campanulato-infundibuliformis, flavido-albida, imprimis in striis densius hirsuta; stamina mediam corollam parum superantia; capsula?

Das Blatt ist meist sehr tief geteilt, so daß wenig von der Lamina übrig bleibt; nur selten ist die Blattfläche höher in Zusammenhang; der mittlere Abschnitt ist 6—8 cm lang und $2^1/_2$—4, selten bis 6 mm breit, die seitlichen Abschnitte sind bedeutend kürzer; der Blattstiel ist $1^1/_2$ bis gegen 2 cm lang; die Stiele des Blütenstandes sind 3—4 cm lang; die Vorblätter sind centimeterlang, der Kelch 8—9 mm, die Blumenkrone 15—17 mm.

Nord-Kamerun: Balda (Isabalda), Buschwald mit Dornbusch, 370 m ü. M. (Ledermann n. 4020. — Blühend im Mai 1909).

Verwandt mit *M. pes-draconis* Hall. f.

**M. verecunda** Rendle in Fl. Trop. Afr. IV. 2. 110.

Die Art, deren von Rendle l. c. angegebenen Exemplare mir unbekannt sind, wurde nach der Beschreibung bestimmt; die Merkmale, die der Autor gibt, stimmen im allgemeinen, doch ist nichts über die starke Ungleichheit der Kelchblätter und die Vergrößerung des Kelches an der Frucht bemerkt. Ich gebe im folgenden noch eine ausführlichere Beschreibung, die sich auf die Exemplare aus Südwestafrika gründet:

Herbacea, planta a basi divisa, rami tenues elongati decumbentes, repentes aeque ac folia hispido-pilosuli. Folia distantia longius petiolata, ad basin fere 4—5-partita palmata, laciniis iterum plerumque profunde divisis, lobis forma et latitudine satis variantibus, late linearibus ad ovalibus, acutis vel apice rotundatis et breviter apiculato-acutis. Flores singuli axillares, pedunculo satis elongato, prophyllis lanceolatis, pedicello superne clavatim incrassato, aeque ac sepala densius albido-hispido-pubescente; sepala herbaceo-coriacea, satis inaequalia, exteriora 2 ovalia, obtusa, nervis 5 subparallelis apice saepe furcatis prominentibus, (in sicco) violaceo-brunneis instructa, interiora angustiora et minora; corolla obconico-campanulata, alba; stamina parum supra basin corollae libera, profunde inclusa, pollen laeve, corolla ad insertionem filamentorum et pars inferior filamentorum villosa, ovarium in stilum crassiusculum brevem sensim angustatum; stigma bilobum, lobis orbicularibus; calyx circa fructum auctus, capsulam amplectens. Semina 4 glabra.

Die Abschnitte der Blätter erreichen bis 4 cm Länge und die breitesten an den Exemplaren bis 11—12 mm Breite; sie variieren in der Form stark, sind meist schmaler und häufig auch viel kürzer; die Stiele sind 2—4 cm lang; der Pedunculus ist bis zu den beiden Vorblättern bis 5 cm lang, die Vorblätter bis 1 cm, aber auch häufig kürzer; der eigentliche Blütenstiel ist nach oben zu etwas angeschwollen, bis 2 cm lang; die Blumenkrone ist gegen 2 cm lang; die äußeren Kelchblätter, die eine mehr häutige als

lederige Konsistenz haben, sind zur Blütezeit circa 1 cm lang, durch die (an den trockenen Exemplaren) braunviolett gefärbten, vorspringenden Nerven ausgezeichnet, die inneren Kelchblätter sind schmaler, ohne gefärbte Nerven und messen 7—8 mm; später vergrößert sich der Kelch und schließt um die Frucht, die äußeren Sepalen sind dann breit gerundet und 15 mm lang; die 4 Samen sind 6—7 mm lang.

Deutsch-Südwestafrika, Damaraland: Tsumib, auf lehmig-sandigen Flächen (Dinter n. 1719. — Blühend und fruchtend im Januar 1911); Rehoboth-Aub, auf tiefem, rotem Sand (Dinter n. 2248. — April 1911).

Die Art ist besonders durch den Kelch ausgezeichnet.

**Astrochlaena** Ledermannii Pilger n. sp. — Caules mediocres, erecti, indivisi, a basi foliosi, imprimis superne dense pilis stellatis breviter griseo-tomentosi. Folia parvula ovato-rotundata vel late ovata obtusa, basi rotundata vel leviter cordata, subtus dense stellato-tomentosa, grisea, supra pilis stellatis inspersa, nervis subtus prominentibus, petiolo dimidia lamina plerumque breviore. Flores singuli axillares vel in cymis brevibus paucifloris axillaribus dispositi, folia jam in parte inferiore caulis inflorescentias procreantia, flores versus apicem caulis congesti; sepala ovato-ovalia; corolla mediocris obscure-violacea. Capsula glabrescens, semina vix minute puberula.

Die aufrechten, kräftigen Stengel, die schon aus den Achseln der unteren Blätter kleine Blütenstände oder Einzelblüten hervorbringen, sind bis ca. 40 cm hoch; die Blätter sind im Verhältnis von Länge zu Breite variabel, einige Messungen sind folgende: 53:50 mm, 45:30 mm, 40:38 mm, 40:33 mm, der Blattstiel ist 1—2 cm lang; die Pedunculi sind öfters sehr kurz, kaum den Blattstiel übertreffend, aber auch bis gegen 4 cm lang, die Blütenstiele messen bis 1 cm; die Vorblätter sind klein und abfällig; die Kelchblätter sind 7—8 mm lang, die Korolle erreicht 2½ cm.

Nord-Kamerun: zwischen Baandang und Babunderi, in dichter, 3—5 m hoher Baumsavanne, 400 m ü. M. (Ledermann n. 3198. — Blühend und fruchtend im März 1909). — Zentral-Afrika: Djur, Große Seriba Kutschuk Ali (Schweinfurth Ser. III. n. 4. — April 1871).

**Ipomoea** Kassneri Pilger n. sp. — Gracilis, ramis (caulibus?) erectis, tenuibus, lignescentibus, superne tantum florifero-ramulosis, sparse hirsutis vel superne albido-tomentoso-hirsutis. Folia erecta vel erecto-patentia, numerosa approximata, lanceolata acuta, basi in petiolum brevem sensim angustata, subtus dense albido-sericeo-tomentosa, supra pilis albidis sericantibus sparse hirsuta, nervi supra anguste impressi, subtus prominentes. Flores in capitula rotundata parva congesta, prophylla et calyx dense hirsuta, capitula in axillis foliorum superiorum longe pedunculata; prophylla lineari-lanceolata; sepala lineari-lanceolata; corolla infundibuliformis, inferne et superne in striis hirsuta, genitalia profunde inclusa.

Die Zweige sind am vorliegenden Exemplar ca. 40 cm hoch; die Blätter sind mit dem kurzen Stiel 5—6 cm lang und 6—8 mm breit; die Stiele der Köpfchen erreichen bis fast 9 cm Länge; die Köpfchen erreichen im Durchmesser 2 cm; die Kelchblätter sind 10—12 mm lang, ihnen gleichen die Vorblätter; die Korolle erreicht eine Länge von 2½ cm.

Katanga: Mugela-Berge, im offenen Gelände (Kassner n. 3001. — Blühend im Mai 1908).

Die neue Art ist verwandt mit *I. microcephala* Hall. f., die aber niedriger ist, breitere Blätter und kleinere Köpfchen hat.

I. Ledermannii Pilger n. sp. — Scandens ramis gracilibus tenuibus basi tantum lignosis, aeque ac petioli et sepala setis patentibus ± strigoso-hirtis. Folia satis distantia, breviter petiolata, plerumque late linearia, apice et basi rotundato-obtusa, vel basi magis truncata, breviter apiculata, non raro et latiora usque ovato-elliptica, breviter acuminata basi rotundata vel leviter cuneata, semper margine ± strigoso-ciliata, lamina glabrescens vel setis parce inspersa. Flores singuli axillares, pedunculus longitudine varians; prophylla 2 a flore distantia parva lineari-lanceolati; sepala e basi lanceolata longe acuminata, herbacea; corolla satis speciosa rosea vel rubra infundibuliformis, inferne angustissime tubulosa; genitalia inclusa, dimidium tubum parum superantia. Capsula depresso-globosa; semina tomento perbrevi obducta.

Die dünnen, gewundenen Zweige klimmen im niedrigen Gebüsch; die Blätter variieren ziemlich beträchtlich; sie sind häufig (an n. 4135 immer) linealisch bis breit linealisch, bis 8 cm lang und bis 8 mm breit, meist schmaler, oder (bei n. 4293) breit linealisch bis gegen 10 cm lang und 13 mm breit, oder (bei n. 4657) eiförmig-elliptisch bis 7 cm ca. lang und bis 3,5 cm breit; der Blattstiel ist ca. $1/2$—1 cm lang; der Stiel der einzelnen Blüten wird bis $3^1/_2$ cm lang, ist aber meist kürzer; der Kelch ist 15—20 mm lang, die Korolle ca. 6 cm; die ganz kurz anliegend behaarten Samen sind 5 mm lang.

Nord-Kamerun: Rei-Buba, in Gebüschsavannen bei 300 m ü. M. (Ledermann n. 4135. — Blühend und fruchtend im Juni 1909!); Limbameni, auf sumpfiger Grassavanne, 310 m ü. M. (Ledermann n. 4293. — Juni 1909); Garua, überschwemmte Grassavanne in der Niederung, 300 m ü. M. (Ledermann n. 4657. — Juli 1909).

Die neue Art stimmt in vielen Charakteren und im Habitus sehr mit *I. Barteri* Baker überein, hat aber einen ganz anderen Kelch.

I. massaiensis Pilger n. sp. — Suffrutescens, ad 1 m alta, ramosa; rami juniores tomento brevissimo denso obtecti, albido-nitiduli; folia juniora subtus tomento brevi adpresso sericantia demum glabrescentia, supra subgranulata. Folia reniformi-rotundata, sinuato-cordata, longe petiolata. Inflorescentia cymosa pauciflora vel ad florem unicum reducta longe pedunculata; calyx parvus, sepala exteriora lanceolato-ovata, fere omnino coriacea, margine angusto tenuiore, interiora elliptico-ovata, crasse nervata, margine lato tenuiore, omnia subacuta vel e nervo ± apiculata, praeter marginem tenuiorem hirsuta; corolla speciosa, inferne tubulosa, superne campanulatim ampliata, in alabastro hirsuta, demum parce hirsuto-inspersa, laete violacea; genitalia profunde inclusa. Capsula ellipsoideo-globosa, dehiscens, semina pauca longissime fulvo-sericeo-villosa.

Die Blätter sind von derber Konsistenz, bis ca. 10 cm lang und ebenso breit; ihre Basis ist sehr flach herzförmig vertieft mit breit abgerundeten Ecken; der Mittelnerv

ist durchgehend und tritt gut hervor, dicht über der Basis gehen von ihm sechs bogig ansteigende Nerven ab, dann noch einige weiter oberwärts; der Blattstiel ist bis 6—8 cm lang; der Stiel des Blütenstandes erreicht (an dem Fruchtexemplar gemessen) 10 cm; an dem vorliegenden Blütenexemplar bleiben die Seitenzweiglein unentwickelt und der hier 4 cm lange Stiel trägt nur eine Blüte; der Kelch ist 8—9 mm lang, die Korolle 8 cm; Antheren und Narben sind tief eingeschlossen, die Filamente und der Griffel sind nur $2^1/_2$ cm lang; die derbwandige Kapsel ist fast 2 cm lang.

Massaisteppe: ziemlich häufig (F. Jäger n. 17. — Blühend im Juli 1906); lichte Busch- und Baumsteppe (F. Jäger n. 20. — Fruchtend im Juli 1906).

Ich halte die Art für einigermaßen verwandt mit *I. Hartmannii* Vatke.

# Liliaceae africanae. III.

Von

**K. Krause.**

(Vergl. Bot. Jahrb. XV [1893] 467—479 und XLV [1910] 123—155.)

## **Ornithoglossum** Salisb.

1a[1]). **O. Dinteri** Krause n. sp. — Caudex brevis erectus teres simplex modice validus glaberrimus. Folia herbacea utrinque glabra caudicem superantia lineari-lanceolata apicem versus longe angustata acuta basin versus complicata vaginantia nervis longitudinalibus multis densis percursa. Pedicelli tenues longiusculi demum fere horizontaliter patentes apice recurvati. Tepala anguste linearia vel anguste lineari-lanceolata apice acuta basin versus paullum angustata pedicellis breviora. Staminum filamenta tenuissima basin versus paullum dilatata circ. $^1/_2$—$^2/_3$ tepalorum aequantia, antherae anguste oblongae obtusae paullum curvatae. Ovarium parvum subglobosum.

Die Stengel sind etwa 1—1,5 dm hoch und am Grunde 3 mm dick. Die Blätter, die getrocknet graugrüne Färbung besitzen, erreichen einschließlich ihres untersten scheidigen Teiles eine Länge bis zu 2 dm sowie eine Breite von 1,2—1,6 cm. Die Blütenstiele sind 2—3 cm lang. Die Tepalen sind an der lebenden Pflanze dunkelrotbraun oder nach ihrer Basis zu mehr grünlich gefärbt; beim Trocknen werden sie mehr oder weniger dunkelbraun; ihre Länge beträgt bis zu 2,2 cm, ihre Breite 1—2 mm. Die Staubfäden messen etwa 1 cm, die Antheren 1,2—1,5 mm. Der Fruchtknoten ist nur gegen 3 mm hoch.

Damaraland: auf Lehmflächen am Leberrivier (Dinter n. 2059. — Blühend im März 1911).

Die Art unterscheidet sich von dem nächst verwandten *O. glaucum* Salisb. durch erheblich kürzere, die Blätter nicht überragende Stengel, längere und schmälere Tepalen, sowie andere Färbung derselben; von dem gleichfalls südwestafrikanischen *O. calcicolum* Krause et Dtr. weicht sie im wesentlichen durch die gleichen Merkmale ab.

## **Anthericum** L.

5a. **A. rigidum** Krause n. sp. — Folia longa rigida utrinque glabra angustissime linearia leviter falcatim curvata apice acuta basin versus paullum

[1]) Die Zahlen vor den einzelnen Arten geben an, wo dieselben in die in der Flora of tropical Africa Bd. VII gegebenen Bestimmungsschlüssel einzuschalten sind.

dilatata. Scapi floriferi tenues teretes stricti erecti subdivaricato-ramosi folia fere duplo superantes; bracteae parvae membranaceae albidae ovatae acuminatae inferiores remotiusculae; pedicelli tenues medio vel paullum infra medium articulati suberecti in axillis bractearum plerumque 2—3-plo breviorum singuli; tepala anguste ovato-oblonga obtusa pedicellis aequilonga vel paullum longiora; staminum filamenta tenuia quam tepala paullum breviora, antherae parvae ovoideo-oblongae obtusae.

Die Blätter sind 3—4 dm lang und 2—2,5 mm breit. Die Blütenschäfte erreichen eine Höhe von etwa 5,5 dm und sind am Grunde vielleicht 2 mm stark; ihre Seitenäste erreichen eine Länge bis zu 2,5 dm. Die dünnen, häutigen, weiß gefärbten Brakteen sind 2—2,5 mm lang, während die Blütenstiele 4—7 mm messen. Die Tepalen haben an der lebenden Pflanze weiße Färbung, beim Trocknen werden sie gelblich, auf dem Rücken sind sie mit einem bräunlichen Längskiel versehen; ihre Länge beträgt etwa 6 mm, ihre Breite 1,5 mm. Die Staubfäden sind wenig über 4 mm lang, die Antheren 1 mm.

Damaraland: in den Nordausläufern der Auasberge auf Lehm (Dinter n. 1894. — Blühend im März 1911).

Die Art dürfte mit *A. tenellum* Bak. verwandt sein, unterscheidet sich aber von demselben durch kräftigeren Wuchs und längere, steifere Blätter; außerdem sind die Blütenschäfte an dem vorliegenden Exemplar verzweigt und die Blüten etwas größer als bei *A. tenellum* Bak.

6a. **A. Krauseanum** Dinter n. sp. — Radices multae modice validae basin versus paullum incrassatae ut videtur etuberosae. Folia dura rigida utrinque glaberrima anguste linearia falcatim curvata apice acutissima basin versus vaginatim complicata plurinervia costa media latiuscula distincte prominente albescente percursa. Scapi floriferi tenues teretes erecti ramosi; bracteae minutae late ovatae acuminatae concavae; pedicelli tenues erecti articulati; tepala anguste oblonga obtusa pedicellis aequilonga vel paullum longiora; staminum filamenta tenuissima quam tepala paullum breviora, antherae parvae oblongae obtusae.

Die Wurzeln sind an ihrer Ansatzstelle 1,5—2 mm dick. Die auffallend harten, steifen Blätter besitzen eine Länge von 2—3 dm sowie eine Breite von 2,5—3,5 mm und werden von einem ziemlich breiten, deutlich hervortretenden, an der lebenden Pflanze weiß, an dem getrockneten Exemplar mehr gelblich gefärbten Mittelnerven durchzogen. Die häutigen, weißlichen Brakteen sind 1,5—2 mm lang, die Blütenstiele 3—5 mm. Die Tepalen besitzen eine Länge von 5—6 mm sowie eine Breite von wenig über 1 mm. Die Staubfäden sind fast 5 mm lang, die Antheren nur etwa 1 mm; die Färbung der Blumenblätter ist an dem getrockneten Exemplar gelblich mit einem dunklen, braunen Längsstreifen in der Mitte der einzelnen Tepalen.

Damaraland: am Schaaprivier auf kleinen Kalkhügeln (Dinter n. 1913. — Blühend im März 1911).

Die Art ist besonders durch ihre auffallend harten, steifen, zurückgekrümmten Blätter sowie durch verhältnismäßig kleine Blüten ausgezeichnet.

6b. **A. curvifolium** Krause n. sp. — Radices numerosae validae hinc inde distincte incrassatae. Folia glaberrima angustissime linearia vel teretia apice acuta valde curvata interdum subspiralia. Scapi floriferi tenues

teretes leviter curvati foliis subaequilongi vel paullum longiores, inflorescentia parte sterili pluries longiore; bracteae parvae membranaceae late ovatae apice acuminatae concavae; pedicelli tenues medio vel infra medium articulati in axillis bractearum singuli vel rarius plures; tepala anguste ovato-oblonga apice obtusiuscula pedicellis aequilonga vel breviora; staminum filamenta tenuia quam tepala paullum breviora, antherae parvae ovoideo-oblongae obtusae.

Die Stärke der Wurzeln beträgt im allgemeinen 1,5—2 mm, an den knollig verdickten Stellen 4—5 mm. Die Blätter besitzen eine Länge von 1—1,5 dm sowie eine Breite von kaum 1—1,4 mm. Die Blütenschäfte werden 1,2—1,6 dm hoch. Die weißen Brakteen messen 2,5—3 mm, die Blütenstiele 6—9 mm, während die lebend weiß, getrocknet mehr gelblich gefärbten, braun geaderten Blumenblätter 6—7 mm lang und 1,5—1,8 mm breit werden. Die Länge der Staubblätter beträgt etwa 5 mm, die der Antheren wenig über 1 mm.

Damaraland: Nordausläufer der Auasberge (Dinter n. 1878. — Blühend im März 1911).

Die Art unterscheidet sich von der vorhergehenden, der sie sonst ziemlich nahe verwandt sein dürfte, durch kürzere, weniger steife und stärker gekrümmte Blätter.

49a. **A. gilvum** Krause n. sp.; radices permultae modice validae hinc inde paullum incrassatae. Folia herbacea utrinque glaberrima anguste linearia elongata apice acuta basi vaginatim complicata. Scapi floriferi teretes vel apicem versus paullum complanati validiusculi foliis aequilongi vel paullum longiores ramosi. Bracteae membranaceae albidae anguste ovatae apice longe acuminatae. Pedicelli tenues. Tepala anguste oblonga obtusa pedicellis plerumque longiora. Staminum filamenta tenuia scaberula petala subaequantia antheris parvis ovoideo-oblongis obtusis.

Die Wurzeln sind bis 3 mm dick. Die getrocknet graugrün gefärbten Blätter erreichen eine Länge von 3,5—4,5 dm, sowie eine Breite von 2—3,5 mm. Die Blütenschäfte werden bis zu 5 dm hoch. Die Brakteen messen 3—4 mm, während die Blütenstiele 4—7 mm lang werden. Die Tepalen sind an der lebenden Pflanze weißlichgelb gefärbt, beim Trocknen werden sie etwas mehr bräunlich; ihre Länge beträgt 8—10 mm, ihre Breite 1,5—1,8 mm. Die gelblichen Staubfäden sind 7—8 mm lang.

Damaraland: bei Klein-Nanas auf Dünen (Dinter n. 1941. — Blühend im März 1911).

Die Art schließt sich an *A. elongatum* Willd. an, weicht aber durch längere Blätter und größere Blüten ab.

## Schizobasis Bak.

1a. **Sch. Dinteri** Krause n. sp. — Bulbus majusculus late ovoideus vel ovoideo-globosus. Folia nondum nota. Scapi floriferi plures adscendentes vel oblique patentes tenues teretes glabri plerumque leviter spiraliter curvati; pannicula pedunculo aequilonga vel paullum brevior late corymboso-ramosa laxiflora pedicellis tenuibus divaricatis vel adscendentibus; perigonium subcampanulatum, lobi oblongi obtusi; stamina petalis subaequilonga filamentis tenuibus antheris parvis ovoideo-oblongis obtusis;

ovarium parvum ovoideo-globosum. Capsula subglobosa; semina ovata vel ovato-oblonga compressa.

Die Zwiebel besitzt eine Länge von 3—4 cm, sowie annähernd dieselbe Breite, ist frisch gelblichrosa gefärbt und von sehr weicher, schleimiger Beschaffenheit. Die Stengel erreichen im ganzen eine Höhe von 1—1,5 dm, wovon 5—8 cm auf den obersten, rispig verzweigten, blütentragenden Teil entfallen. Die Stiele der Einzelblüten sind bis zu 7 mm lang. Die Blütenhülle ist an der lebenden Pflanze jedenfalls weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie mehr gelblich mit einem braunen Längsstreifen in der Mitte der einzelnen Abschnitte; ihre Länge beträgt etwa 4 mm. Die Staubfäden sind ungefähr 3 mm lang, die Antheren nicht ganz 1 mm. Die Frucht hat einen Durchmesser von 3,5—4,5 mm, während die einzelnen Samen 2—2,2 mm lang sind und dunkle, schwärzliche Färbung aufweisen.

Groß-Namaland: bei Marienthal in der Kieswüste unterhalb des Staudammes (Dinter n. 2005. — Blühend und fruchtend im März 1911).

Nach der ganzen Beschaffenheit ihres Blütenstandes gehört die Pflanze in die Verwandtschaft von *Sch. intricata* Bak., weicht aber von dieser durch stärker spiralig gekrümmte Stengel, kürzere Blütenstiele sowie etwas größere Blüten ab.

## **Eriospermum** Jacq.

1a. E. kiboense Krause n. sp. — Tuber nondum notum. Folium unicum crassiuscule herbaceum glabrum in specimine praecedenti nondum omnino evolutum subovatum apice acutum basi in vaginam longiusculam scapum floriferum amplectantem angustatum, nervis longitudinalibus permultis densiusculis prominulis percursum. Scapi floriferi tenues teretes vel paullum compressi simplices elongati glaberrimi superne levissime flexuosi folium longe superantes; pedicelli tenues longiusculi stricte adscendentes vel in fructu paullum curvati basi bracteis minutis subovatis apice acuminatis concavis praediti; tepala anguste oblonga apice rotundato-obtusa; stamina quam tepala paullum breviora, filamentis tenuissimis antheris parvis anguste ovoideis obtusis. Capsula late obovoidea basin versus angustata apice leviter cordato-emarginata; semina oblonga dense longe sericeo-pilosa.

An den vorliegenden Exemplaren besitzen die allerdings noch sehr wenig entwickelten Blätter etwa 1,5 cm lange sowie 1,2 cm breite Spreiten und sind am Grunde in eine 3—5 cm lange Scheide verschmälert. Die Blütenschäfte werden 3—4 dm hoch, wovon 1—1,5 dm auf den obersten blütentragenden Teil entfallen; die einzelnen Blütenstiele messen bis zu 1 cm, die Brakteen bis zu 2 mm. Die Perigonblätter sind an der lebenden Pflanze weiß gefärbt mit einem braunen Kiel, beim Trocknen werden sie bräunlich; ihre Länge beträgt 5—6 mm, ihre Breite 1,5—2 mm. Die Staubblätter sind etwa 4 mm lang. Die bis zu 1,6 cm lang gestielten Früchte messen 7—8 mm in der Länge und 4—6 mm in der Breite; die mit dichten, bräunlichweißen, seidigen Haaren bedeckten Samen sind 2—2,5 mm lang.

Kilimandscharogebiet: in der Baumsteppe bei 1050 m ü. M. (Endlicher n. 711. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im Dezember 1909).

Mit ihrem langen, bis zu 4 dm hohem Blütenschaft sowie ihren verhältnismäßig großen Blüten schließt sich die Pflanze am nächsten an *E. elatum* Bak. an, unter-

scheidet sich aber von demselben durch dichtere Stellung der Blüten sowie erheblich kürzere Blütenstiele.

## **Dipcadi** Medic.

21a. **D.** gracilipes Krause n. sp. — Bulbus nondum notus. Folia herbacea utrinque glaberrima lineari-oblonga apicem versus longiuscule acutata basin versus angustata ima basi paullum vaginatim dilatata nervis longitudinalibus numerosis densiusculis subdistincte prominentibus percursa. Scapi validi complanati atque dilatati folia plus quam duplo superantes; bracteae membranaceae albidae anguste lineari-lanceolatae longe caudato-acuminatae quam pedicelli longi graciles suberecti vel ± patentes plerumque pluries breviores; perigonii tubus oblongus basi rotundatus, lobi interiores anguste oblongi obtusi tubo paullum breviores, lobi exteriores lineares interiores longe superantes; staminum filamenta tenuia brevia, antherae lineari-oblongae; ovarium subovoideum. Capsula magna ovoideo-globosa; semina oblonga obtusa compressa.

Die getrocknet grünlichbraun gefärbten Blätter sind etwa 3 dm lang und 3,5—4,5 cm breit. Die Blütenschäfte erreichen eine Höhe von über 6 dm, wovon nahezu 3 dm auf den obersten blütentragenden Teil entfallen. Die Brakteen sind 1—1,4 cm lang, die Blütenstiele bis zu 4,5 cm. Die Blütenhülle, die an dem getrockneten Exemplar grüngelbe Färbung aufweist, besitzt eine etwa 7 mm lange Röhre, 5—6 mm lange Innenzipfel und 1 cm lange Außenzipfel. Die Staubfäden messen 3—4 mm. Die Frucht besitzt einen ungefähren Durchmesser von 1,8 cm, während die dunkelbraunen bis schwarzen Samen 4—5 mm lang und 2—2,5 mm breit sind.

Extratropisches Südwestafrika: bei Sandverhaar (Schäfer n. 376).

Die Art unterscheidet sich von *D. magnum* Bak., *D. Clarkeanum* Schinz und *D. longibracteatum* Schinz durch erheblich längere, sehr zierliche Blütenstiele.

## **Scilla** L.

7a. S. Jaegeri Krause n. sp. — Bulbus majusculus ovoideo-globosus. Folia pauca herbacea utrinque glaberrima lineari-lanceolata apice longe acutata basin versus sensim angustata vaginatim complicata paullum recurvata densinervia. Scapi graciles suberecti folia vix duplo superantes; racemus oblongo-cylindricus submultiflorus pedunculi partem sterilem subaequans; pedicelli tenues patentes vel inferiores demum cernui, basi bracteis minutis linearibus praediti; perigonium campanulatum, lobi demum parte superiore reflexi lineari-oblongi subacuti; staminum filamenta tenuia basin versus paullum incrassata perigonii lobis subaequilonga antheris parvis ovoideis obtusis; ovarium parvum sessile subglobosum.

Die Zwiebel besitzt eine Länge von fast 4 cm und eine Breite von 3 cm. Die getrocknet dunkelgrün bis braun gefärbten Blätter messen 5—7 cm in der Länge sowie 8—12 mm in der Breite. Der Blütenschaft wird 10—12 cm hoch, wovon 5—6 cm auf den oberen, blütentragenden Teil entfallen. Die Blütenstiele sind 3—6 mm lang, die Brakteen etwa 1,5 mm. Die Tepalen sind an den lebenden Pflanzen dunkelviolett gefärbt, beim Trocknen werden sie mehr oder weniger schmutzigbraun; ihre Länge beträgt 3—4 mm, ihre Breite etwa 1 mm. Die Staubfäden sind 3—3,5 mm lang, die

Antheren etwa 0,6 mm. Der Fruchtknoten besitzt einen Durchmesser von wenig über 1 mm.

Wembäre- und Ugogo-Steppe: bei Uduke in der westlichen Wembäresteppe auf einem kahlen, nur mit Gras bewachsenen Rücken ziemlich häufig auftretend (Jäger n. 338. — Blühend im November 1906).

Die Art scheint sich am nächsten an *S. edulis* Engl. anzuschließen, weicht aber von derselben durch nicht kugelig, sondern mehr eiförmig gestaltete Zwiebeln, breitere Blätter sowie etwas längere Inflorescenzen ab.

## Ornithogalum L.

7a. O. otavense Krause n. sp. — Bulbus subglobosus radices paucas tenues fibrosas emittens. Folia herbacea utrinque glaberrima anguste linearia apice acuta basin versus paullum dilatata fere tota longitudine vaginatim complicata plerumque leviter curvata densinervia. Scapi modice validi paullum complanati suberecti glabri folia paullum superantes; racemus anguste cylindricus multiflorus; bracteae membranaceae albidae anguste ovatae apice longe caudato-acuminatae; pedicelli tenues adscendentes bracteis breviores; tepala anguste oblonga obtusa pedicellis aequilonga vel paullum longiora; staminum filamenta lata infra antheras oblongas obtusas angustata. Ovarium globosum; stilus ovario aequilongus.

Die Zwiebel hat einen Durchmesser von etwa 3 cm. Die getrocknet blaugrün gefärbten Blätter besitzen eine Länge von 1,2—1,8 dm sowie eine Breite von 1,5—2,5 mm. Die Blütenschäfte sind 2,2—3 dm hoch, wovon 7—12 cm auf den obersten blütentragenden Teil entfallen. Die Brakteen messen 7—10 mm, die Blütenstiele 4—6 mm. Die Tepalen sind getrocknet von weißlichgelber Färbung mit einem braunen Mittelstreifen; ihre Länge beträgt 7—8 mm, ihre Breite etwa 1,5 mm. Die Staubfäden sind 2,5 mm lang, während die Antheren 1,5 mm messen. Der Fruchtknoten wird mit dem Griffel 4,5 mm hoch.

Damaraland: bei Otavi (Dinter n. 760. — Blühend im November 1908).

Die Art ist von *O. benguellense* Bak., mit dem sie sonst am nächsten verwandt zu sein scheint, durch breitere Blätter sowie größere Blüten verschieden.

10a. O. coniophilum Krause n. sp. — Bulbus parvus globosus vel ovoideo-globosus. Folia herbacea glabra paucissima angustissime linearia subteretia apice acuta basin versus vaginantia saepe leviter flexuosa. Scapi tenuis teretis folia superantis racemus pauciflorus oblongo-ovoideus parte sterili brevior, bracteae membranaceae albidae ovato-oblongae apice longe caudato-acuminatae, pedicelli tenues longiusculi oblique patentes bracteis paullum longiores; tepala oblonga obtusiuscula pedicellis aequilonga vel plerumque breviora; staminum filamenta dilatata apicem versus sensim angustata circ. dimidium tepalorum aequantia, antherae oblongae obtusae; ovarium ovoideo-globosum stilo tenui ovario subaequilongo coronatum.

Die Zwiebeln sind 1,4—1,6 cm lang und annähernd ebenso breit. Die Blätter erreichen eine Länge von 5—8 cm, während ihre Breite kaum 1 mm beträgt. Die Blütenschäfte sind einschließlich des obersten, 3—4 cm langen, blütentragenden Teiles 7—10 cm hoch. Die Blütentrauben bestehen aus 18—24 Blüten. Die Brakteen messen 5—7 mm,

während die Stiele der Einzelblüten 8—12 mm lang werden. Die weiß oder getrocknet bräunlichgelb gefärbten Tepalen besitzen eine Länge von 4 mm sowie eine Breite von wenig über 1 mm. Die Staubfäden sind 2 mm lang, die Antheren etwa 0,8 mm. Der Fruchtknoten mißt zusammen mit dem Griffel 3 mm.

Damaraland: bei Otavi auf Kalkboden (Dinter n. 717. — Blühend im November 1908).

Die Art gehört in die Verwandtschaft von *O. amboense* Schinz und *O. spirale* Schinz; sie unterscheidet sich von ersterem durch kleinere Zwiebeln, kürzere Blätter und weniger dichte Inflorescenz, während sie von letzterem durch gerade oder doch nur leicht gekrümmte Blätter und durch die geringere Zahl von Blüten abweicht. Von der vorhergehenden Art ist sie schon durch erheblich kleinere Zwiebeln sowie den kurzen Blütenschaft verschieden.

10b. O. Juttae Krause n. sp. — Bulbus magnus ovoideo-oblongus radices tenues fibrosas paucas emittens. Folia herbacea utrinque glaberrima anguste linearia apice acuta basin versus paullum angustata saepe leviter spiraliter curvata. Scapi brevis tenuis ut videtur paullum complanati vix dimidium foliorum aequantis racemus pauciflorus quam pars sterilis brevior, bracteae membranaceae albidae ovato-oblongae apice longiuscule acuminatae, pedicelli longiusculi oblique patentes; tepala oblonga apice subacuta pedicellis 2—3-plo breviora; staminum filamenta praesertim basin versus paullum dilatata infra antheras parvas oblongas obtusas angustata quam tepala paullum breviora; ovarium subglobosum stilo tenui breviusculo coronatum.

Die Zwiebel ist etwa 5 cm lang und fast 3 cm breit. Die getrocknet dunkelgrün gefärbten Blätter besitzen eine Länge von 1,4—1,8 dm, während ihre Breite nur 2—2,5 mm beträgt. Die Blütenschäfte sind etwa 1 dm hoch; auf den obersten, blütentragenden Teil entfallen an dem vorliegenden Exemplar davon nur 3 cm. Die Brakteen messen 4—6 mm, die Blütenstiele bis zu 1,4 cm. Die Blumenblätter sind im frischen Zustande weiß gefärbt, beim Trocknen werden sie hellbraun; ihre Länge beträgt 7—9 mm, ihre Breite 1,2—1,5 mm. Die Staubfäden sind annähernd 6 mm lang, die Antheren kaum 1 mm. Der Griffel wird einschließlich des Fruchtknotens 4 mm hoch.

Groß-Namaland: bei Kamelboom auf kalkig-lehmigen Hügeln (Dinter n. 2073. — Blühend im März 1911).

Die Art schließt sich ebenso wie die vorhergehende an *O. amboense* Schinz und *O. spirale* Schinz an; von dem ersteren weicht sie durch erheblich größere, nicht kugelige, sondern mehr längliche Zwiebeln sowie durch breitere, flache Blätter ab; von letzterem unterscheidet sie sich dagegen durch nur schwach spiralig gekrümmte, erheblich kürzere Blätter und viel spärlichere Inflorescenz. Von *O. coniophilum* Krause ist sie durch größere Zwiebeln und längere Blätter verschieden.

# Liliaceae africanae. IV.

Von

**U. Dammer.**

---

## **Littonia** Hook.

L. flavo-virens U. Damm. n. sp. — Caudex erectus ca. 3 dm longus glaber sicco angulatus internodiis 1,5—3,5 cm longis. Folia sessilia ovato-lanceolata acuta, suprema apice recurvo, basi oblique cauli adnata, multinervia, 4,5—6 cm longa, 1,2—2,5 cm lata. Flores longe pedicellati, pedicellis cauli adnatis, foliis suboppositis, pedicelli 4—4,5 cm longi trianguli glabri, stricti, apice recurvi, ebracteati; tepala flavo-virentia, lanceolata 15 mm longa, 5 mm lata basin versus angustata apice breviter acuminata, dorso basin versus carinata, nectariis bilamellatis, lamellis 5 mm longis prope apicem 1,5 mm latis, apice rotundatis; filamenta subulata 7 mm longa, antherae 3,5 mm longae oblongae rimis dehiscentibus, ovarium obovatum trigonum 4,5 mm longum, stylus 8 mm longus, apice trifidus stigmatibus 2 mm longis.

Der Stengel des einzigen vorliegenden Exemplars ist etwas über 30 cm lang, mehr oder wenig kantig, kahl und hat 1,5—3,5 cm lange Internodien. Die sitzenden, 4,5—6 cm langen, 1,2—2,5 cm breiten eiförmig-lanzettlichen, vielnervigen Blätter sind am Grunde dem Stengel schräg angewachsen, in der Weise, daß die Unterseite des Blattes bis zu einem halben Zentimeter tiefer sitzt als die Oberseite. Die Blattbasis ist mehr oder weniger abgerundet; vorn ist das Blatt scharf zugespitzt. Die obersten Blätter laufen in eine ganz kurze, etwa 2 mm lange Spitze aus, welche zurückgekrümmt ist und an die ersten Anfänge der Blattranken von *Gloriosa* erinnert. Die einzeln stehenden Blüten sind lang gestielt. Waren schon die Blätter etwas mit der Oberseite dem Stengel angewachsen, so tritt bei den Blütenstielen die Tendenz der Verwachsung in noch verstärktem Maße hervor: sie stehen meist dem nächst höheren Blatte gegenüber oder etwas unterhalb desselben. Die Länge der kantigen freien Blütenstiele, welche oben zurückgebogen sind, beträgt 4—4,5 cm. Brakteen fehlen ihnen. Die Perigonblätter der nickenden Blumen sind glockig zusammengeneigt, gelblichgrün, lanzettlich, 15 mm lang, 5 mm breit, nach dem Grunde zu verschmälert, an der Spitze mit einer kurzen, aufgesetzten Spitze versehen, auf dem Rücken nach dem Grunde hin scharf gekielt. Auf der Oberseite tragen sie nahe dem Grunde zwei rechtwinkelig-dreieckige Lamellen, welche mit der 5 mm langen Hypothenuse am Perigonblatte angewachsen sind. Die kurze, 1,5 mm lange Kathete liegt oben, ist etwas abgerundet, ebenso der rechte Winkel. Die beiden Lamellen neigen sich einander zu und bilden zusammen einen sich nach unten verjüngenden Trichter, dessen oberer Rand einwärts gebogen ist. Die 7 mm langen

pfriemenförmigen Staubfäden tragen 3,5 mm lange, längliche, der Länge nach aufreißende Staubbeutel. Der 4,5 mm lange Fruchtknoten ist verkehrt eiförmig, dreikantig, tief gefurcht und trägt einen 8 mm langen Griffel, welcher oben drei 2 mm lange Narbenäste hat.

Angola: Malandsche (A. von Mechow n. 371. — Blühend November 1879).

Die Art steht *L. Welwitschii* Benth. nahe, unterscheidet sich von dieser aber durch die Blattform, die Blütenfarbe und den längeren Griffel.

## Walleria Kirk.

W. Baumii U. Damm. n. sp. — Caudex erectus ca. 24—34 cm longus minute verrucoso-puberulus internodiis 1—2 cm longis. Folia sessilia lineari-lanceolata basi contracta apice longe attenuata, 7—12,5 cm longa, 3—8 mm lata. Pedicelli axillares minute puberuli erecti supra medium bracteati apice recurvi, 2—4 cm longi; bractea ovato-lanceolata 7 mm longa, 2 mm lata; tepala alba recurva elongato-lanceolata, exteriora 7-nervia, interiora 6-nervia, apice acuta, 11 mm longa, 4 mm lata; filamenta vix 1 mm longa aequilata, antherae elongatae apicem versus attenuatae, omnes cohaerentes, 7 mm longae, apice poris dehiscentes; ovarium subglobosum 1,5 mm longum, stylus 5,5 mm longus stigmate punctiformi.

Der Stengel dieser Art ist 24—34 cm lang, wovon etwa 11—20 cm in der Erde sitzen. In der Erde bildet der Stengel 1—2 kurze Blättchen, welche mehr oder weniger schuppenförmig sind. Auf diese folgen 2—3 allmählich größer werdende Laubblätter von eiförmiger bis länglich eiförmiger Gestalt. Die dann folgenden 8—10 Laubblätter sind lineallanzettlich am Grunde zusammengezogen und an der Spitze lang ausgezogen, 6,7—12,5 cm lang, 3—8 mm breit. Die obersten Blätter sind die schmälsten. Die Blütenbildung beginnt mit dem 2. bis 3. Blatte über der Erde. Der Stengel sowohl wie die Blütenstiele sind sehr fein weichwarzig behaart, die Internodien sind in der Blütenregion 1—2 cm lang, die obersten die kürzesten. Die Blütenstiele stehen in den Achseln der Blätter; sie sind gerade, steil aufwärts gerichtet, ganz oben zurückgebogen, 2—4 cm lang; über der Mitte tragen sie eine 7 mm lange, 2 mm breite, eiförmig lanzettliche Braktee. Die weißen Perigonblätter sind länglich lanzettlich, zurückgebogen, 11 mm lang, 4 mm breit, oben spitz; die äußeren sind 7-, die inneren 6-nervig. Die kaum einen Millimeter langen Filamente sind fast eben so breit, nach oben etwas verschmälert und tragen 7 mm lange zu einer Ähre verklebte Staubbeutel, welche nach oben hin stark verjüngt sind. Die inneren Antherenfächer sind etwa 1 mm kürzer als die äußeren. Sie öffnen sich an der Spitze mit einem Loche. An den äußeren Antherenfächern konnte ich keine Öffnung feststellen. Der Fruchtknoten ist fast halbkugelig, nach oben etwas verjüngt, 1,5 mm lang; er trägt einen 5,5 mm langen Griffel, der eine punktförmige Narbe hat.

Kunene-Kubangoland: am linken Kubangoufer unterhalb Kalolo 1100 m ü. M., auf rötlichem Sandboden (Baum n. 448. — 22. Nov. 1899); am Habungu 1100 m ü. M., auf Sandboden im dichten Serengwald (Baum n. 448. — 28. Nov. 1899).

## Iphigenia Kunth.

I. Dinteri U. Damm. n. sp. — Cormus globosus 7—15 mm diametro, tunicatus, tunicis brunneis membranaceis collo subterraneo 8—13 cm longo

folio membranaceo cylindraceo, apice oblique aperto acuto incluso; caulis glaber flexuosus 4—8 cm longus, internodiis 5—10 mm longis. Folia linearia plicata apice recurvata 3—11 cm longa, 2—4 mm lata glabra. Pedunculi extraaxillares vel foliis oppositi stricti glabri, apice paulum incrassati 10—15 mm longi floribus solitariis. Tepala subrotundata, 5-nervia, apice bicornuta, 1,5 mm longa subaequilata; filamenta tertia parte inferiore plana, alba, subquadrata, parte media incrassata atroviolacea, parte superiore subulata atroviolacea, 0,5 mm longa, antherae ovales dorso medio affixae 1,5 mm longae, ovarium subcylindricum, trigonum, apicem versus leviter incrassatum 1,5 mm longum, stylus subulatus 0,5 mm longus stigmate punctiformi. Capsula in pedicello valde elongato recurvo ad 4 cm longo subglobosa subtrigona apice stylo 1 mm longe persistente coronata, ca. 5 mm diametro.

Der 7—15 mm dicke, fast kugelige, mit braunen dünnen Häuten überzogene Knollen liegt etwa 8—13 cm unter der Erdoberfläche; er läuft in einen dünnen Hals aus, der von einem häutigen röhrigen Blatte umschlossen ist, welches sich an der Spitze schief öffnet und spitz ist. Der oberirdische Stengel ist kahl, 4—8 cm lang, stark hin und her gebogen, dünn und hat 5—10 mm lange Internodien, welche von unten nach oben immer kürzer werden. Die 3—10 cm langen, 2—4 mm breiten, kahlen, linealen, der Länge nach gefalteten, spitzen Blätter sind an der Spitze zurückgebogen, bisweilen auch wiederholt gekrümmt. Die in ihren Achseln erscheinenden Blüten sind mit ihren Stielen am Stengel mehr oder weniger weit angewachsen, so daß sie dem nächst höheren Blatte gegenüber oder auch oberhalb dieses extraaxillär stehen. Die Blütenstiele sind zur Blütezeit 10—15 mm lang, an der Spitze etwas verdickt und tragen stets nur eine Blüte. Nach der Befruchtung verlängern sie sich bedeutend. Die Perigonblätter sind weiß, fast kreisrund, vorn durch einen halbrunden Ausschnitt zweispitzig, 5-nervig, muschelförmig gebogen, 1,5 mm lang und fast eben so breit. Nach der Bestäubung sind sie scharf zurückgebogen und fallen später ab. Die nur 0,5 mm langen Staubfäden sind deutlich in drei Teile differenziert, welche annähernd gleichlang sind, einen unteren, hellen, fast quadratischen, flachen Teil, einen mittleren, schwarzvioletten, fleischigen Teil und eine pfriemenförmige, schwarzviolette Spitze. Der mittlere Teil ist sehr stark verbreitert, fast 1,5 mm breit und vielfach dicker als der untere Teil. Die 1,5 mm lange breitovale Anthere ist etwa in der Mitte auf dem Rücken angeheftet. Der stumpfdreikantige, 1,5 mm lange Fruchtknoten ist fast zylindrisch, nach oben hin etwas verdickt und trägt einen 0,5 mm langen Griffel mit punktförmiger Narbe. Der bis 4 cm lange Fruchtstiel ist über der Mitte zurückgekrümmt, am Ende bisweilen auch ringförmig gekrümmt. Die Frucht ist fast kugelig, stumpf dreikantig, an der Spitze von dem 2 mm langen Griffel gekrönt.

Damaraland: Brakwater, auf Omahehesand (Dinter n. 1556. — 18. Jan. 1901); Okahandja, auf tiefgründigem feinem Quarzsand, 1200 m ü. M. (Dinter n. 395. — Blühend Januar 1907).

## Chlorophytum Ker.

Chl. breviscapum U. Damm. n. sp. — Folia herbacea utrinque glabra recurva lanceolata acuminata, margine undulato nervis longitudinalibus ca. 30 remotiusculis prominulis percursa. Scapi floriferi tenues erecti foliis breviores ramosi, bracteae inferiores remotae magnae elongato-ovato-lanceo-

latae acuminatae superiores subconfertae omnes pedicellos breves longe superantes; tepala ovato-lanceolata acuta pedicellis 5-plo longiora, viridia; staminum filamenta latiuscula, antherae ovales; ovarium globosum; stylus filiformis quam stamina longior.

Das Rhizom fehlt den vorliegenden Exemplaren. Die Blätter sind krautig, stark zurückgebogen, beiderseits kahl, lanzettlich, scharf zugespitzt, am Rande wellig, von etwa 30 Längsnerven, welche an den trockenen Blättern hervorragen, durchzogen, 14—22 cm lang, 4—5 cm breit. Der dünne Blütenschaft steht aufrecht, ist 12—13 cm lang, bis etwa zur Mitte nackt, trägt dann einige etwa 2 cm lange Seitenäste und darüber in anfänglich weiten, allmählich immer kürzeren Abständen einzelne Blüten. Die länglich-eiförmig-lanzettlichen Brakteen sind dünnhäutig, die unteren bis 15, die oberen nur noch 5 mm lang. Die Blütenstiele sind 1 mm lang, kahl. Die grünen Tepalen sind eiförmig-lanzettlich, spitz, von 5 Längsnerven durchzogen, 5 mm lang, 1 mm breit. Die Staubfäden sind etwas abgeflacht, 2 mm lang, die nahe dem Grunde auf dem Rücken befestigten Staubbeutel sind 1,5 mm lang. Der 1 mm hohe Fruchtknoten ist fast kugelig und trägt einen 4 mm langen Griffel mit punktförmiger Narbe.

Mossambik-Küstenland: Pori am Mandandu; Mischpori mit mäßigem Schatten, feuchtgründig, fester, fetter Boden (W. Busse n. 547. — Mit Blüten und Knospen gesammelt im Dezember 1900).

**Chl. Kerstingii** U. Damm. n. sp. — Cormus digiti crassitie radicibus numerosis non incrassatis foliorum vetustiorum residuis ex parte fibrosis tecto, foliis latioribus lanceolatis acutis rigidulis nervis numerosis longitudinalibus prominentibus percursis, margine ciliatis ceterum glabris. Scapus tenuis erectus foliis demum brevior; bracteae congestae ovato-lanceolatae acuminatae; pedicelli bracteis multo breviores infra medium articulati; tepala elongato-oblonga, interiora paulo minora marginibus latis hyalinis, 5-nervia; stamina filamentis tenuibus antheris elongato-oblongis obtusis; ovarium conicum stylo tenui stigmate punctiformi. Capsula ovalis profunde triloba apice emarginata.

Der knollige, etwas kugelige Wurzelstock hat im trockenen Zustande einen Durchmesser von etwa 1,5 cm. Die sehr zahlreichen von ihm ausgehenden Wurzeln sind trocken 1,5—2 mm dick. Er ist dicht mit den Resten alter Blätter, welche sich schließlich in Fasern auflösen und welche oben abgebrannt sind, bedeckt. Die ziemlich starren, ziemlich breiten lanzettlichen Blätter sind am Rande gewimpert, im übrigen kahl und von zahlreichen (etwa 30) hervortretenden Längsnerven durchzogen; sie sind bis zu 18 cm lang und 2,5 cm breit. Der dünne aufrechte Schaft ist kahl, 12—16 cm lang und wird schließlich von den Blättern überragt. Die dünnhäutigen, eiförmig-lanzettlichen Brakteen sind lang zugespitzt, stehen ziemlich gedrängt und sind 8—10 mm lang. Die Blütenstiele sind nur 1 mm lang, etwas unter der Mitte gegliedert. Die Tepalen sind länglich-oblong, 5 mm lang, 2 mm breit, die inneren etwas kleiner, haben einen breiten dünnen Rand und sind von 5 Nerven durchzogen. Die Staubfäden sind dünn, fadenförmig, nur 3 mm lang und tragen länglich-oblonge 3 mm lange Staubbeutel, welche nahe dem Grunde auf dem Rücken angeheftet sind. Der fast kegelförmige Fruchtknoten ist 2 mm lang und trägt einen 3 mm langen Griffel mit punktförmiger Narbe. Die ovale Kapsel, welche 10 mm lang und 8 mm breit wird, ist an der Spitze etwas eingedrückt und tief dreilappig, fast dreiflügelig.

Togo: Sokodé-Basari, bei Aledyo um 800 m ü. M. (Kersting n. 314. — Blühend und fruchtend Februar 1901).

Chl. longiscapum U. Damm. n. sp. — Folia herbacea lineari-lanceolata utrinque glabra nervis numerosis longitudinalibus vix prominulis percursa. Scapus erectus altus folia valde superans apice tantum floriferus; bracteae ovatae longe acuminatae inferiores remotae, superiores congestae, quam pedicelli duplo longiores, pedicelli tenues, floribus aequilongis, infra flores articulati; tepala pallide rosea striata obovata; filamenta parte inferiore valde dilatata tepalis aequilonga antheris cordato-ovatis dorso medio affixis; ovarium ovatum trigonum stylo filiformi stigmate punctiformi. Capsula pedicello erecto late obovata triangulata.

Blätter lineal-lanzettlich lang zugespitzt, beiderseits kahl, von zahlreichen (etwa 20) kaum hervortretenden Längsnerven durchzogen, ca. 30 cm lang, 1 cm breit. Schaft etwa 60 cm lang, 0,5 cm dick, zum größten Teil nackt, kahl. Brakteen eiförmig, lang zugespitzt, dünnhäutig mit dunklerem Mittelnerv, 8—11 mm lang, die unteren entfernt von einander, die oberen dicht gedrängt stehend, doppelt so lang wie die Blütenstiele, welche dünn, kahl, 4 mm lang, unter der Blüte artikuliert sind. Blumenblätter blaßrosa mit dunkleren Mittelstreifen, verkehrt eiförmig, 5 mm lang, 1,5 mm breit. Staubfäden 5 mm lang, eiförmig-lanzettlich in eine pfriemenförmige Spitze auslaufend, Staubbeutel herz-eiförmig auf dem Rücken nahe der Mitte angeheftet, 1 mm lang. Fruchtknoten eiförmig, dreikantig, 2 mm lang, mit einem 2,5 mm langen fadenförmigen Griffel und punktförmiger Narbe. Kapsel auf 14 mm langem aufrechtem Stiele, breit-eiförmig, dreikantig, tief gefurcht, 5 mm hoch, 8 mm breit.

Mossambik-Küstenland: östlicher Ausläufer des Mampyni-Rückens in einer Talmulde ohne Schatten (W. Busse n. 705. — Blühend und fruchtend 26. Dez. 1900).

Chl. pilosum U. Damm. n. sp. — Folia e basi lata, ovata, membranacea, linearia apicem versus attenuata acuta utrinque pilosa, nervis numerosis (ca. 10) longitudinalibus percursa. Scapus tenuis foliis longior pilosus demum glabratus; bracteae membranaceae late ovatae longe acuminatae, margine ciliatae, pedicellis subaequilongae; pedicelli tenues infra florem articulati; tepala elongato-obovata, rosea, striata; filamenta applanata, antherae ovales; ovarium subglobosum trigonum stylo filiformi stigmate punctiformi, pedicellus fructifer recurvus.

Die aus 8 Blättern bestehende Rosette der vorliegenden Pflanze hat am Grunde sehr stark verbreiterte und hier dünnhäutige, lineale krautige Blätter, welche nach oben hin in eine lange Spitze ausgezogen sind; sie sind von etwa 10 Längsnerven durchzogen, welche nur wenig aus der Fläche hervorragen, und auf beiden Seiten ziemlich dicht mit kleinen fast borstigen Haaren besetzt. Sie sind 15—22 cm lang, 2 mm breit. Der dünne, anfänglich behaarte, später fast kahle, etwa 30 cm lange Schaft ist ganz unregelmäßig mit dünnhäutigen, breit-eiförmigen, lang zugespitzten, 2—5 mm langen Brakteen besetzt. An einigen Blütenständen befinden sich wenige Zentimeter über dem Grunde zahlreiche ziemlich gedrängt stehende Brakteen, welche in ihren Achseln kleine Bulbillen tragen, dann folgen eine Anzahl entfernter stehender Brakteen ohne Blüten, endlich anfänglich ziemlich dicht, später entfernter stehende Brakteen mit Blüten in den Achseln. An anderen Blütenständen treten die bulbillentragenden Brakteen erst höher am Schafte auf, sind in geringerer Anzahl vorhanden und stehen weiter von einander entfernt. Die Blütenstiele sind dünn, kahl, dicht unter der Blüte artikuliert, 5—7 mm lang, stehen erst steil aufrecht, spreizen dann aber bis fast zum rechten Winkel ab und

krümmen sich schließlich, noch weiter auswachsend, mit der sich entwickelnden Frucht zurück. Die länglich-verkehrt-eiförmigen Tepalen sind rosenrot und von einem 3-nervigen dunkleren Mittelstreifen durchzogen; sie sind bis auf den Mittelstreifen sehr dünn, 5 mm lang, 1,5 mm breit. Die Staubfäden sind abgeplattet, die Staubbeutel oval, 1 mm lang, auf dem Rücken nahe der Mitte angeheftet. Da mir keine offenen Blüten, sondern nur Knospen vorliegen, kann ich über die Länge der Filamente nichts bestimmtes angeben. Der Fruchtknoten ist in der Knospe fast kugelrund, stumpf dreikantig und trägt einen fadenförmigen Griffel mit punktförmiger Narbe. Reife Früchte fehlen.

Mossambik-Küstenland: Gebiet des Mbaranganda in feuchtgründiger Niederung auf Schwarzerde in mäßigem Schatten (W. Busse n. 693. — Blühend 26. Dez. 1900).

**Chl. silvaticum** U. Damm. n. sp. — Folia-lineari-lanceolata acuta basi valde dilatata, utrinque glabra nervis longitudinalibus numerosis (ca. 25) prominulis percursa, nervo medio crassior. Scapus nudus quam folia paulo longior angulatus tenuis glaber supra medium floriferus; bracteae inferiores remotae superiores congestae membranaceae glabrae quam pedicelli multo longiores; pedicelli brevissimi sub flore articulati; tepala ovato-lanceolata acuta; stamina quam tepala paulo longiora antheris ovalibus prope basin dorso affixis; ovarium obovatum trigonum stylo filamenta subduplo superante, stigmate punctiformi.

Blätter aus breitem Grunde lineal-lanzettlich, spitz, auf beiden Seiten kahl, von etwa 25 nur wenig hervorragenden Längsnerven durchzogen und mit einem dickeren Mittelnerven versehen, 18—22 cm lang, 8—10 cm breit. Schaft nackt, 23—25 cm lang, kantig, dünn, kahl, etwas über der Mitte Blüten tragend. Brakteen unten weiter von einander entfernt, oben gedrängt stehend, häutig, mit einem dunkleren Mittelnerv, kahl viel länger als die Blütenstiele, lineal-lanzettlich, 5—8 mm lang. Blütenstiele kaum einen Millimeter lang, verhältnismäßig dick, dicht unter der Blüte gegliedert. Blütenblätter eiförmig-lanzettlich, spitz, 5 mm lang, 1,5 mm breit. Staubfäden fadenförmig, 6 mm lang, mit länglichen, 2 mm langen, nahe dem Grunde auf dem Rücken angehefteten Staubbeuteln. Fruchtknoten verkehrt-eiförmig, oben etwas eingedrückt, dreikantig, 2 mm lang, mit 8 mm langem Griffel, der eine punktförmige Narbe trägt.

Mossambik-Küstenland: Donde bei Kwa Mponda im Myombowalde (W. Busse n. 1310. — Blühend Dezember 1900).

**Chl. maculatum** U. Damm. n. sp. — Folia ovato-lanceolata rubromaculata utrinque glabra, apice acuta nervis multis longitudinalibus vix prominentibus percursa. Scapus tenuis quam folia duplo longior; bracteae congestae ovatae acuminatae pedicellis breviores; pedicelli tenues infra florem articulati; tepala ovato-lanceolata viridula uninervia; filamenta tepalis breviora filiformia antheris cordato-ovalibus infra medium dorso affixis; ovarium globosum trisulcatum stylo filiformi stigmate capitato. Capsula late ovata trisulcata.

Die rotbraun gefleckten Blätter sind eiförmig-lanzettlich, beiderseits kahl, spitz, von zahlreichen (etwa 30) Längsnerven, welche nur wenig hervortreten, durchzogen, 6—11 cm lang, 8—10 mm breit. Der dünne, 15—18 cm lange Schaft überragt die Blätter um das Doppelte, ist nackt, kahl und trägt an der oberen Hälfte die kleinen grünlichen Blüten. Die Brakteen stehen dicht gedrängt, sind eiförmig, lang zugespitzt, 1—2 mm lang, dünnhäutig. Die dünnen, kahlen, 3 mm langen Blütenstiele sind dicht unter der

Blüte gegliedert. Die Tepalen sind eiförmig-lanzettlich, einnervig, 4 mm lang, 1 mm breit. Die fadenförmigen Staubfäden sind 2,5 cm lang und tragen ovale, am Grunde herzförmige, 0,5 mm lange Staubbeutel, welche unter der Mitte auf dem Rücken befestigt sind. Der 1 mm lange Fruchtknoten ist fast kugelig, oben etwas eingedrückt, tief dreifurchig und trägt einen 2 mm langen Griffel mit fast kugelförmiger Narbe. Die breit-eiförmige Kapsel ist 4 mm hoch, 5,5 mm breit und tief dreifurchig; sie wird von den stehenbleibenden, etwas nachwachsenden Tepalen eingehüllt.

Mossambik-Küstenland: Donde bei Umari-Kwa-Kinyalla an einem schattigen, feuchten Standorte im Tale auf humosem Boden (W. Busse n. 599. — Blühend und fruchtend 20. Dez. 1900).

## Scilla L.

S. Bussei U. Damm. n. sp. — Bulbus? Folia synanthia 2 (—3?) scapum superantia, 11—27 cm longa, 5—9 mm lata, multinervata, acuta, apice recurvata. Scapus tenuis minute dense pilosus 5—6 cm longus, racemus cylindraceus 4,5—9 cm longus, 15 mm latus, densiflorus, floribus 30—60 et ultra; bracteae lineares 5 mm longae, hyalinae 1-nervatae; pedicelli 1—1,5 mm longi glabri; tepala ovalia 4 mm longa, 1,25 mm lata, interiora paulo angustiora; filamenta linearia 4 mm longa, antheris elongatis 2 mm longis; ovarium distincte stipitatum, 1,5 mm longum, trigonum, stylo 5 mm longo stigmate capitato.

Zwiebel? Laubblätter mit dem Blütenstande erscheinend, 2 (oder auch bisweilen 3?), den Schaft überragend, 11—27 cm lang, 5—9 mm breit, vielnervig, spitz, oben zurückgekrümmt. Schaft dünn, fein dicht behaart, 5—6 cm lang, eine 4,5—9 cm lange, 15 mm dicke Traube tragend, welche sehr dichtblütig ist und 30—60 und mehr Blüten trägt. Die linienförmigen, dünnhäutigen Brakteen sind einnervig, 5 mm lang und ragen über die Knospen weit hervor. Blütenstiele 1—1,5 mm lang, kahl. Die grünlich-weißen Blumenblätter sind oval, 4 mm lang, 1,25 mm breit, die inneren etwas schmäler. Die linealen Staubfäden sind 4 mm lang, die chromgelben Staubbeutel 2 mm lang. Der Fruchtknoten ist deutlich gestielt, dreikantig, 1,5 mm lang, der 5 mm lange Griffel trägt eine kopfförmige Narbe.

Östliches Nyassaland: Gebiet des oberen Rovuma bei Kwa-Lituno auf einer Anhöhe an sonnigen Stellen am Wege auf lehmigem Sandboden (Dr. W. Busse n. 855. — Blühend im Januar 1901).

# Malvaceae africanae novae.

Von

## E. Ulbrich.

---

### 1. Abutilon Gaertn.

A. Endlichii Ulbrich n. sp. — Frutex vel suffrutex ramis tomentosis et pilis longissimis mollissimis intermixtis vestitis. Foliorum stipulae caducissimae subulatae tomentosae, petiolus longissimus laminam longitudine fere adaequans, velutinus, pilis mollibus patentibus parcioribus vestitus, lamina late ovata vel rotundato-cordata, margine irregulariter serrata vel subcrenata, utrinque velutina, nervis 9 palmatis subtus valde prominentibus, secundariis angulo acuto tertiariis rectangulariter orientibus, supra obsoletis. Flores luteoli, mediocres inflorescentiam panniculiformem magnam formantes; pedunculus proprius ca. 10 mm sub flore articulatus velutinus, pars articulata pilis stellatis dense vestita; involucrum nullum; calyx campanulatus pilis et longissimis stellatis et simplicibus intermixtis et pube velutinosa vestitus, bilabialis, laciniis tribus triangulari-lanceolatis laciniis ceteris 2 connatis labium ovale formantibus; corolla luteola, basi ca. 2 mm connata; petala late-obovata vel obovato-cuneiformia, basi fimbriata, obtusa vel rotundata, nervis 9 apicem versus reticulato-dichotomis; tubus stamineus cylindraceus, filamenta aequilonga antheris reniformibus subtilissime punctulatis; ovarium sessile semiglobosum pilosum, basin versus obconoideum; styli numerosi (∓ 12) filiformes glabri basi paullulo connati stigma subglobosum. Fructus alte-disciformis, carpidiis numerosis a tergo pilis stellatis vestitis a lateribus compressis glabris; semina parciora rotundata glabra fusca.

Strauch oder Halbstrauch mit sammetartig-filzigen Zweigen und sehr hinfälligen, priemenförmigen, ca. 6 mm langen Stipeln. Zweige, Blattstiele und Blütenschäfte sind außerdem mit langen, weichen Haaren bekleidet. Die breit-eiförmigen bis rundlichen, an der Basis tief herzförmigen Blätter sind 6—8 cm lang gestielt, ihre Spreite mißt 6—11 × 6—10 cm. Die Nervatur ist sehr charakteristisch durch die rechtwinkelig ansetzenden Nerven höherer Ordnung; die Nerven springen unterseits stark vor, während oberseits nur die etwa 9 strahligen Hauptnerven durchscheinen. Die gelblichen Blüten sind mittelgroß, 10—12 mm lang, zu einem lockeren, rispigen, mit einigen kleinen Blättern versehenen Blütenstande vereinigt. Die Blütenstengel sind etwa 1 cm unter

der Blüte gegliedert; der abgegliederte Teil wie der Kelch rauh-sternhaarig. Der Kelch ist glockenförmig, zweilippig, etwa 8 mm lang, die 3 kleineren Zipfel der Unterlippe je 3 mm lang, an ihrer Basis 3 mm breit, dreieckig-eiförmig, einnervig, die Oberlippe 6 mm lang, an ihrer Basis 5 mm breit, zweinervig. Die an ihrer Basis etwa 2 mm weit verwachsene Blumenkrone ist 12 mm lang, kahl, die einzelnen Blumenblätter breit-verkehrt-eiförmig oder etwas spatelig, 9 mm lang, 7 mm breit, abgerundet oder gestutzt, an der Basis gewimpert, etwa 9-nervig, mit Nerven, die an ihren Endigungen sich dichotom-netzig auflösen. Der Staminaltubus ist säulenförmig, ca. 10 mm lang, an der Basis 2 mm mit der Blumenkrone verwachsen; die fadenförmigen Filamente sind etwa 4 mm frei. Die Antheren sind sehr groß ($1^1/_2$ mm), breit, nierenförmig, fein punktiert. Der sitzende Fruchtknoten halbkugelig, behaart; die etwa 12 mm langen Griffel an der Basis nur $1^1/_2$—2 mm verwachsen. Die Narben kopfig. Der Fruchtstand ist 6—7 mm hoch, scheibenförmig; die ovalen Teilfrüchtchen 6—7 mm hoch, 5 mm breit, flach zusammengedrückt, an den Seiten kahl, am Rücken sternhaarig; nach dem Mittelsäulchen hin ist nur ein sehr schwach hervortretender Schnabel entwickelt. Die rundlichen Samen messen etwa 2—$2^1/_2$ mm, sind etwas zusammengedrückt und liegen einzeln oder zu zweien in den Teilfrüchtchen; sie sind glatt und kahl.

Massaihochland: Flußniederung am Engare Nairobi (Nord) um 1450 m (Endlich n. 520. — Blühend und fruchtend im Juli 1909).

Die Art gehört in die Verwandtschaft von *A. bidentatum* Hochst., von welcher sie sich jedoch durch kleinere Blüten und Früchte, größere und viel länger gestielte Blätter, viel schmalere Stipeln, zweilippigen Kelch usw. leicht unterscheidet.

A. Bussei Gürke msc., nomen. — Frutex vel suffrutex submetralis ramis teretibus pilis stellatis sparsis hispidis inveteratis subtilissime foveolatis glabris. Foliorum stipulae minimae caducae setiformes, lamina infimorum longissime supremorum brevissime petiolata, utrinque pilis stellatis parvis adpressis scabra subtus paullum dilutior, cordata margine subintegra vel irregulariter remote-dentata nervis quinque palmatis subtus prominulis margine in apiculum brevissimum prominulum elongatis, venis minimis rectangulo-reticulatis. Flores parvi obscure-lutei ad axillas foliorum superiorum vel ad ramorum terminos; pedunculus sublongus sub florem articulatus; involucrum nullum; calyx plane campanulatus partitus, lobis ovatis utrinque pilosis extrinsecus tomentosis margine fimbriatis uninerviis; petala ovata basi fimbriata, breviter unguiculata nervis $\mp$ 9 subpalmatis marginem versus subpinnatis compta, glabra; tubus stamineus petala dimidias partes longitudine adaequans antheris numerosis globum formantibus; ovarium sessile globosum hirsutum; gynostemium breve glabrum stylis numerosis (9—13) glabris filiformibus vel subcrassiusculis; stigma capituliforme glabrum.

Etwa meterhoher Halbstrauch mit einzelnen, rauhen, angedrückten Sternhaaren; Nebenblätter 2—3 mm lang, borstenförmig, behaart, abfällig; Blätter bis ca. 8 cm breit, nach oben hin an Größe allmählich abnehmend; Blattstiele der untersten Blätter etwa 10 cm, der obersten kaum 2 mm lang; Blattrand ganz entfernt gezähnt, unregelmäßig; Blüten auf $\mp$ 15 mm langen, 4 mm unterhalb des Kelches gegliederten Stielen; Kelch $\mp$ 7 mm lang, Zipfel 5—6 mm lang, an ihrer Basis $\mp$ 4 mm breit, einnervig, innen zerstreut, außen filzig behaart; Blumenblätter tief gelb, $\mp$ 14 mm lang, 9—10 mm breit, etwa neunnervig; Nerven nur an der Spitze schwach verzweigt; Staubfadenröhre $\mp$ 7 mm lang, die unteren 3 mm, ohne Antheren; die Antheren eine etwas

abgeflachte Kugel von 4 × 5 mm Durchmesser bildend; Fruchtknoten etwa 2 mm hoch, ziemlich dicht behaart; Griffel ∓ 9 mm lang, an ihrer Basis zu einer 3 mm hohen Säule verwachsen, kahl, fadenförmig oder schwach dicklich; Narbe kopfig.

Mossambik-Küstenland: Lindi, Weg zur Pili-Pili-Quelle, im lichten Busch auf Kalkboden (W. Busse n. 2423. — Blühend am 9. Mai 1903).

Da Früchte bisher nicht bekannt geworden sind, läßt sich die Verwandtschaft von *A. Bussei* Gürke nicht mit Sicherheit angeben. Habituell kommt sie *A. Sonneratianum* (Cav.) Sweet nahe, welches jedoch sammetartig weichbehaarte Blätter und ähnlich behaarte Stengel besitzt.

A. Seineri Ulbrich n. sp. — Herba perennis bimetralis rhizomate lignoso palari nigro parce ramosa ramis assurgentibus teretibus laete flavido-viridibus pubescenti-tomentosis. Foliorum stipulae caducissimae subulatae tomentosae; lamina longe petiolata, ovata basi profunde cordata utrinque dense tomentosa, laete viridis margine irregulariter crenato-serrata vel indistincte duplo crenata dentibus saepius apiculatis, nervis 7—8 subtus valde, supra indistinctius prominentibus, nervo mediano subpinnato. Flores axillares singuli, satis parvi corolla lutea, pedunculus longus infra florem articulatus; involucrum nullum; calyx campanulatus laciniis 5 apiculato-ovatis $1/3$ fere calycis tubum longitudine aequantibus, adpresse tomentosus, petala spathulato-obovata obtusa, basi ciliata, ca. 2 mm connata, lutea; tubus stamineus brevis cylindraceus cum petalis ca. 2 mm connatus; ovarium sessile adpresse pilosum; styli numerosi (7—13) basi ca. $1^1/_2$ mm conglutinata, filiformia, stigma papillosum; carpidia numerosa compressa dorso tomentosa oblique ovalia rostro interno permagno in columellam verso; semina brunnea rotundato-reniformia subtilissime punctulata, glabra.

Bis 2 m hohe Staude mit holzigem, aufrechtem, schwarzem Rhizom, lebhaft gelblich-grünen, angedrückt-weichfilzigen, aufstrebenden Zweigen. Die Stipeln sind sehr hinfällig, pfriemenförmig, 4—5 mm lang, weichfilzig behaart. Die lebhaft gelbgrünen, eirundlichen bis länglich-eiförmigen, an der Basis tief herzförmigen Blätter sind lang gestielt, beiderseits dicht weichfilzig, am Rande unregelmäßig kerbig-gesägt oder undeutlich doppelt gesägt, $2^1/_2$—4 cm lang, $1^1/_2$—3 cm breit, mit besonders unterseits stark hervortretenden Nerven versehen. Die Blattstiele sind 1—$2^1/_2$ cm lang. Die gelben Blüten stehen einzeln auf ca. 5 mm unter der Blüte gegliederten, axillären, bis zu 3 cm langen Blütenstielen. Außenkelch fehlt; Kelch glockenförmig, etwa 10 mm lang, bis etwa zur Hälfte gespalten; Zipfel eiförmig, 3—4 mm lang, zugespitzt, an ihrer Basis ca. 3 mm breit, zugespitzt. Blumenblätter an der Basis ca. $2^1/_2$ mm weit, unter sich und mit dem Staminaltubus verwachsen, an der Basis ca. 1 mm weit am Rande gewimpert, sonst kahl, ca. 10 mm lang, 4 mm breit, breit-spatelförmig oder verkehrt-eiförmig, etwa 5-nervig, an der Spitze abgerundet oder gestutzt; Staminaltubus ca. 5 mm lang, zylindrisch; die Antheren zusammen eine schwach gekrümmte Scheibe bildend; Fruchtknoten vielfächerig, fast kugelig, ca. $1^1/_2$ mm hoch, behaart; Griffel fadenförmig, ∓ 7 mm lang, zahlreich (∓ 8), an ihrer Basis etwa $1^1/_2$ mm weit verklebt, kahl; Narbe schwach keulig verdickt; Fruchtstand 8 mm hoch, 12 mm breit, scheibenförmig; Teilfrüchte flach seitlich zusammengedrückt, 8 mm hoch, 4 mm breit, an den Seiten kahl, am Rücken sternfilzig spitzlich, mit einem großen, nach dem Mittelsäulchen zugewendeten kahlen, spitz-dreieckigen Schnabel; Samen flach, fein grubig-punktiert, kahl, rundlich-nierenförmig, braun.

Deutsch-Südwestafrika: in der Omaheke bei Epata, um 1300 m, Strauchsteppe, im verwaldeten Eisabbette, auf dünner, grauhumöser Sandschicht über Kalkstein, vereinzelt (Fr. Seiner n. 346e p. — Blühend und fruchtend am 18. März 1911). — Die übrigen unter dieser Nummer gesammelten Pflanzen gehören zu *Sida spinosa* L.

Die neue Art ist verwandt mit *A. pycnodon* Hochreut., von welcher sie sich jedoch schon durch den Blattschnitt und die weichfilzige Behaarung leicht unterscheidet.

## 2. Sida L.

S. sangana Ulbrich n. sp. — Frutex vel suffrutex humilis, ramis divaricatis teretibus tomentosis postea subglabrescentibus. Foliorum stipulae parvae setiformes caducae; lamina breviter petiolata, parva ovata vel subrotundata, grosse serrata villoso tomentosa hispida postea paullulo glabrescentia nervis pinnatis subtus valde prominentibus dense pilosis. Flores singuli axillares parvi luteoli; involucrum nullum; calyx plane campanulatus, fissus, dense pilosus, laciniis late ovato-apiculatis acutis trinerviis; petala subcuneato-elliptica glabra unguiculata apice rotundata subconchiformia, nervis parallelis compta, post anthesin corrugata involuta; tubus stamineus brevissimus antheris globulum formantibus; ovarium breviter stipitatum subconoideum pilosum; styli basi non multum connati filiformes; stigma disciforme, glabrum. Fructus calyce subinclusus; carpidia triangulata ovoidea corniculata a tergo subtomentosa basin versus rugulosa, a lateribus planis glabris fusca nervis flavidis reticulatis valde prominentibus, maculoque albido compta corniculis olivaceis basin versus flavescentibus pilosis; columella centralis apice fusco-olivacea ceterum flavida; semina fusca, subreniformia, glabra.

Kleiner Strauch von 25—30 cm Höhe mit spreitzenden, sehr regelmäßig entspringenden, drehrunden, filzig behaarten, später verkahlenden Zweigen. Nebenblätter borstenförmig bis schmal lanzettlich, behaart, 2—4 mm lang. Blätter eiförmig bis rundlich 10—15 mm lang, 5—10 mm breit, grob gesägt, besonders unterseits dicht behaart mit seidig glänzenden einfachen und Sternhaaren, später verkahlend, mit unterseits stark vorspringenden, gefiederten Nerven; Blattstiel 2—4 mm lang. Blüten klein, gelblich, axillär, einzeln stehend auf 2—4 mm langen, stark haarigen Stielen; Blumenblätter etwas keilförmig-elliptisch, 7—8 mm lang, $\mp$ 2 mm breit, kahl, kurz genagelt, mit 7—8 parallelen Nerven, etwas muldig, nach der Blütezeit eingerollt und zerknittert; Staubfadenröhre $\mp$ 2 mm lang, kahl, Antheren ein kugeliges Köpfchen bildend; Fruchtknoten kurz gestielt, $\mp$ kegelförmig, behaart, $2^1/_2$ mm hoch; Stiel ca. $^1/_2$ mm hoch, bräunlich; Griffel 4—5 mm lang, an der Basis nur wenig verwachsen, fadenförmig, kahl; Narben kahl, scheibenförmig; Frucht vom Kelche umschlossen, $\mp$ 4 mm hoch, 5 mm im Durchmesser; Einzelfrüchtchen mit je 2 borstig behaarten, spitzen, etwa $1^1/_2$ mm langen Hörnchen von bräunlich-grüner Farbe; am Rücken sind die Früchtchen gewölbt, behaart, nach der Basis zu mit netzigen, blassen Wulstchen versehen, an den Seiten abgeplattet, kahl, braun, mit blaßgelben, vorspringenden Wulstchen und je einem runden, weißlichen Fleck versehen. Samen kahl, bräunlich, etwa 2 mm lang, nierenförmig.

Ost-Kamerun: Sanga, Bonga (R. Schlechter n. 12675. — Fast abgeblüht und fruchtend im August 1899).

Die Art gehört in die Verwandtschaft von *S. spinosa* L., von welcher sie sich durch die viel kleineren Blüten, die Früchte, kleineren, kurz gestielten Blätter und die starke Behaarung leicht unterscheidet. — Die Art wurde von K. SCHUMANN als *S. brachyphylla* bezeichnet, aber nicht beschrieben, und dieser Name in SCHLECHTER, Westafrikanische Kautschukexpedition, S. 299 veröffentlicht. Der Name ist jedoch wenig glücklich gewählt, da bei verwandten Arten noch viel kürzere Blätter vorkommen und die Blattform der SCHLECHTERschen Pflanze überhaupt nicht so sehr von dem verbreiteten Typus der mit *S. spinosa* L. verwandten Arten abweicht. Viel augenfälliger ist z. B. die starke Behaarung.

## 3. **Pavonia** L.

**P. Hildebrandtii** Gürke msc.; frutex vel suffrutex ramis teretibus pubescentibus. Foliorum stipulae filiformes caducae; lamina longe petiolata, ovata, basi cordata, apice obtusa, irregulariter serrata, utrinque canescente-tomentosa. Flores in axillis foliorum superiorum singuli longissime pedunculati; involucrum 10—12-phyllum, phyllis filiformibus hirsutis longissimis; calyx quam involucrum multo ad duplum fere brevior ad basin fere quinquepartitus, lobis anguste triangularibus acutis, trinerviis; carpella pubescente-hirsuta, triangularia, anguste alata, dorso haud costata.

Strauch oder Halbstrauch von etwa 40 cm Höhe; Zweige in den jüngeren Teilen dicht mit kurzen, gelblichen Sternhaaren bekleidet; Nebenblätter fadenförmig; 2—4 mm lang, kurz behaart. Blattstiele 10—15 mm lang, dicht sternfilzig. Blätter eiförmig, 10—15 mm lang, 5—10 mm breit, am Grunde deutlich herzförmig, unregelmäßig gesägt, stumpf, von derber Konsistenz, auf beiden Seiten dicht mit ziemlich rauhen, graufilzigen Sternhaaren bekleidet, mit dazwischen stehenden, längeren, gelblichen Sternhaaren. Blüten mittelgroß, einzeln in den Achseln der oberen Laubblätter; Blütenstiele 3—4 mm unterhalb des Außenkelches gegliedert, 15—20 mm lang, nach Abfallen der Blüte stehen bleibend; Außenkelch aus 10—12 getrennten Blättchen bestehend; diese 15—17 mm lang, fadenförmig, mit langen, starren, abstehenden Haaren besetzt; Kelch fast bis zum Grunde gespalten, 7 mm lang, die 5 Zipfel schmal-dreieckig, 6 mm lang, am Grunde 2 mm breit, spitz, dreinervig, gewimpert. Karpelle dreikantig, 5 mm lang, mit 1—2 mm breitem Rande versehen, überall kurz behaart, auf dem Rücken ohne deutliche Queradern.

Nördliches Somalland: im Ahlgebirge auf Kalk, bei 2000 m ü. M. (HILDEBRANDT n. 834 f. — Fruchtend im März 1873); Mil-Mil, an trockenen Plätzen (RIVA auf der Expedition RUSPOLI n. 1067. — Fruchtend im Januar 1893).

Die Art gehört zur Sektion *Cancellaria*; sie unterscheidet sich von allen bisher bekannten Arten durch die deutlich geflügelten, kurzhaarigen Karpelle, die auf dem Rücken keine deutlichen Queradern besitzen. Am nächsten verwandt sind *P. zeylanica* Cav., *P. Schumanniana* Gürke.

**P. Zawadae** Ulbrich n. sp. — Herba perennis rhizomate palari suberecto ramis procumbentibus teretibus vel subangulosis pilis stellatis tomentosis scabris. Foliorum stipulae anguste lanceolatae vel subulatae, tomentosae, magnae, diu persistentes, petiolus laminam longitudine fere adaequans dense tomentosus pilis stellatis magnis mox deciduis comptus, lamina satis parva tri- vel plerumque quinqueloba utrinque densissime tomentosa subscabra nervis subtus valde prominentibus supra insculptis. Flores magni, lutei, axillares, singuli pedunculo satis brevi; involucrum polyphyllum,

phyllis 12—13 tomentosis subulatis calycem longitudine non adaequantibus, calyx campanulatus, fissus, extrinsecus densius, intus parce tomentosus submucosus, laciniis ovato-triangularibus trinerviis acutis; corolla campanulata basi pauci-connata; petala obovata extrinsecus pilis stellatis minimis vestita, intus glabra, nervis numerosis subparallelis marginem versus parce pinnatis ceterum subparallelis, basi fimbriata; tubus stamineus gracilis corollam longitudine subadaequans glaber apice dentatus dentibus lanceolatis antheris sparsius comptus; gynostemium tubum stamineum non multum superans gracillimum stylis 10 apice liberis glaberrimis; stigma capituliforme pilosum; ovarium sessile semiglobosum, parce pilosum. Fructus calyce inclusus, carpidia trianguloso-ovoidea a tergo parce pilis stellatis vestita, a lateribus planis glabra, a tergo volvata, apice corniculis brevibus glochidiatis; semina singula, maxima, fusca, oblique-ovoidea a tergo impressa basi parcissime pilosa ceterum glaberrima.

Staude mit tiefgehender Pfahlwurzel, niederliegenden, drehrunden oder etwas kantigen, dicht sternfilzigen, rauhen Zweigen; Nebenblätter schmal-lanzettlich oder pfriemenförmig, 7—10 mm lang, lange sitzen bleibend. Blätter 5—7-lappig, unregelmäßig gesägt, 20—30 mm, meist 25 mm lang, 30—40 mm breit, dicht sternfilzig, rauh, mit unterseits stark vorspringenden, oberseits eingesenkten Nerven; Blattstiele 15—30 mm lang, sehr rauh-sternfilzig behaart; Blüten $\mp$ 30 mm lang, einzeln in den Achseln der Blätter, besonders an den Enden der Zweige; Involucrum 12—13-blättrig, Blättchen dicht sternfilzig, pfriemenförmig, $\mp$ 10 mm lang; Kelch glockig, $\mp$ 14 mm lang, gespalten, mit dreieckig-eiförmigen Zipfeln, Zipfel $\mp$ 10 mm lang, 6 mm breit, dreinervig, zugespitzt; Kelch außen dicht und rauh sternfilzig, innen schwach behaart und beim Aufkochen der Blüten etwas schleimig; Blumenblätter gelb, am Grunde violett, eiförmig, abgerundet, an der Basis 2 mm gewimpert, $\mp$ 30 mm lang, $\mp$ 20 mm breit, außen sparsam sternhaarig, innen kahl, von 17—20 schwach strahligen, nach dem Rande zu etwas fiederig verzweigten Nerven durchzogen; Nerven höherer Ordnung netzig, sehr zart. Staubfadenröhre $\mp$ 20 mm lang, schlank, an der Spitze 5-zähnig, kahl, mit zerstreut sitzenden Antheren; Griffelsäule sehr dünn, kahl; die 10 Griffelenden etwa 5 mm lang, die Staubfadenröhre etwa um 3 mm überragend; Narbe kopfig, behaart; Griffelenden und Narben dunkelviolett gefärbt; Fruchtknoten halbkugelig, sitzend, behaart; Frucht vom Kelch umfaßt; Einzelfrucht dreikantig, eiförmig, etwa 7 mm lang, am Rücken gewölbt mit helleren Wulsten, sternhaarig, an den glatten Seiten kahl; mit drei mit Widerhäkchen besetzten, kurzen Spitzchen; Samen einzeln, sehr groß, 5 mm lang, 2 mm Durchmesser, schief eiförmig, an der gebogenen Außenseite eingedrückt-rinnig, nur an der Basis spärlich behaart, sonst kahl.

Deutsch-Südwest-Afrika: Arub, Sandfeld (Zawada in collect. Dinter n. 1347). — Mittleres Sambesiland: periodisches Überschwemmungsgebiet, westlich von Sescheke, Grasfläche auf festem, grauem Sande (Seiner n. 48. — Blühend und fruchtend im Oktober 1906); Baumsteppe auf trocken gelegtem Überschwemmungslande des Sambesi bei Sescheke (Seiner n. 64. — Blühend und fruchtend im Oktober 1906).

Einheim. (Sirutse-)Name: munguala-guala.

Die Art ist nahe verwandt mit *P. hirsuta* Guill. et Perr., von welcher sie sich jedoch durch die 5—7-lappigen, kleineren und meist kürzer gestielten Blätter und etwas kleineren Blüten unterscheidet.

## 4. Hibiscus L.

**H.** splendidus Ulbrich n. sp. — Herba magna fere trimetralis ramis teretibus fuscido-viridibus pilis stellatis tomentosis scaberrimis urentibus. Foliorum stipulae parvae lanceolatae caducae margine pilosae, lamina satis longe petiolata cordata vel subtriloba basi cordata, margine irregulariter serrata, utrinque tomentosa pilis stellatis maximis deciduis urentibus imprimis subtus instructa. Flores splendide lutei singuli in axillis foliorum supremorum inflorescentiam racemosam laxam formantes, brevissime pedicellati vel subsessiles; involucri bracteae lanceolatae longissimae liberae tomentosae margine hirsutissimae. Calycis campanulati lobi subulati longissimi tomentosi fimbriati. Corollae infundibuliformi-campanulatae petala basi non multum connata, obovato-elliptica vel subcuneata apice obtusa vel truncata extrinsecus basi densius fusci-villoso-tomentosa ceterum glabra, pilis stellatis solum minimis perparcis vestita, lutea; tubus stamineus gracilis corollae tres partes longitudine adaequans apice crenatus vel crenato-serratus antheris brevibus basin versus sparsim instructis; gynostemium non multum tubum superans; styli pilosi breves; stigma capituliforme pilosum; ovarium sessile subglobosum mucidum subtomentosum; capsula ovoidea densissime flavido-tomentosa scaberrima, breviter apiculata; semina oblique reniformia fusco-olivacea parce pilosa.

Bis 3 m hohe Staude mit rauhen, dicht-filzigen Zweigen, die in ihren jüngeren Teilen bräunlichgrün, sonst blaßgrün gefärbt sind. Nebenblätter sehr hinfällig, etwa 5 mm lang, borstenförmig bis lanzettlich, behaart; Blätter herzförmig-dreilappig, 7—12 cm lang, 5—10 cm breit, filzig behaart, besonders auf der heller gefärbten Unterseite mit sehr großen, ganz locker sitzenden, starren Sternhaaren versehen, die bei Berührung sich sofort ablösen, haften bleiben und brennendes Jucken erzeugen; Blattstiele 3—6 cm lang; Blüten auf 5—15 mm langen, gekrümmten, zur Fruchtzeit geraden Stielen; Außenkelch frei, 5-blätterig, Blätter schmal lanzettlich, 25—30 mm lang, 4—5 mm breit, lang zugespitzt; Kelch tief gespalten, glockig, etwa 40 mm lang; Zipfel pfriemenförmig, 28—30 mm lang, an der Basis 9—10 mm breit, 5-nervig; Blumenkrone ∓ 90 mm lang, ∓ 80 mm weit geöffnet; Blumenblätter an der Basis ∓ 4 mm weit verwachsen, an der Basis außen rauhfilzig bräunlich behaart, sonst nur außen mit vereinzelten, winzigen Sternhaaren besetzt oder ganz kahl; Staubfadenröhre ∓ 65 mm lang, an der Basis gedreht und 5 mm weit frei von Antheren, an der Spitze mit 5 stumpfen, kerbigen Zähnen; Fruchtknoten sitzend, 5 mm Durchmesser, ∓ 7 mm breit, behaart, beim Aufkochen von einem dicken, glasigen Schleim überzogen; Griffelsäule sehr schlank, bis 75 mm lang, an der Spitze behaart; Griffel etwa 8—10 mm spreitzend, behaart, mit den großen, kopfigen, behaarten Narben verklebt. Frucht eiförmig, dicht rauhfilzig, gelblichbraun, 5-klappig, mit kurzen, aufgesetzten Spitzchen, etwa 20 mm hoch, 17—18 mm im Durchmesser; Samen schief-nierenförmig, 2,5 × 3,5 mm, bräunlich-grün, kurz behaart.

West-Usambara: Wurunigebiet, zwischen Sakare und Schashui, um 1500 m im Gebirgsbusch und in der Adlerfarnformation (A. Engler, Reise nach Süd- und Ostafrika n. 1160. — Blühend am 29. Sept. 1902); ebendort: Kwai, Gebirgsbaumsteppe, 1600—1800 m (A. Engler n. 1191. — Blühend am 2. Okt. 1902).

Uganda: Kabule (Naegele n. 36. — Blühend und fruchtend).

Die Art gehört in die Verwandtschaft von *H. calyphyllus* Cav. (= *H. calycinus* Willd.), unterscheidet sich jedoch durch die riesig großen, außen behaarten Blüten, die kleineren, viel dichter behaarten Blätter. Sehr charakteristisch ist die Behaarung von *H. splendidus*, die aus kleinen anliegenden, großen abstehenden, filzigen Sternhaaren und auf den Blättern, Außenkelchen usw. auch aus sehr großen, lockeren, starren Sternhaaren besteht, die sehr leicht abbrechen, haften bleiben und Brennen verursachen.

H. Naegelei Ulbrich n. sp. — Herba magna ramis tomentosis teretibus. Foliorum stipulae minimae caducissimae subulatae; folia petiolata ovata vel elliptico-ovata basi subcordata vel truncata tomentosa margine serrata nervis palmatis subtus valde prominentibus supra canaliculatis. Flores maximi inflorescentiam racemosam ramos terminantem formantes; pedunculus brevis, dense tomentosus; involucrum maximum campanulatum, connatum densissime tomentosum laciniis ovoideis acutis fimbriatis; calycis campanulati involucrum longitudine non multum superantis laciniae late-lanceolatae longe apiculatae fimbriatae nervis $\pm$ 5 parallelis comptis. Corollae campanulatae petala lutea basi paullulum connata ovato-spathulata apice rotundata extrinsecus pilis stellatis imprimis basin versus vestita, intus glabra; tubus stamineus longissimus subclavatus basin versus parcius filamentis comptus, apice dentatus dentibus brevibus triangulatis; stylus columnaris tubum stamineum perpauce longitudine superans, glaber, tenuis, styli apice paullulum liberi glabri; ovarium glabrum mucosum quinqueloculare. Fructus ignotus.

Staude von 1,20 m Höhe mit rauh-filzig behaarten Zweigen; Nebenblätter $\mp$ 5 mm lang, borstenförmig, kahl oder schwach behaart. Blätter an 2—3 cm langen, filzig behaarten Stielen mit rauh-filziger, eiförmiger bis ei-lanzettlicher Spreite, 3—5 cm lang, 1,5—4 cm breit, oberseits dunkelgrün, unterseits etwas heller; Blattrand gesägt; Blattnerven oberseits eingesenkt, unterseits stark hervortretend; Blüten bis 60 mm lang, auf etwa 5—10 mm langen, gekrümmten Stielen, in wenig-blütigen, traubigen Blütenständen an den Enden der Zweige; Außenkelch glockig, dicht sternfilzig-rauh, 22 mm lang, innen kahl, Zipfel eiförmig, scharf zugespitzt, 10—12 mm lang; Kelch glockig, sternfilzig-rauh, $\mp$ 25 mm lang, Zipfel $\mp$ 17 mm lang, $\mp$ 8 mm breit, in eine lange Spitze ausgezogen, parallelnervig. Blumenkrone gelb, glockig, an der Basis etwa 4 mm verwachsen; Blumenblätter breit-spatelförmig bis verkehrt eiförmig, abgerundet, $\mp$ 50 mm lang, an der breitesten Stelle $\mp$ 30 mm breit, außen sternfilzig, besonders nach der Basis hin; Staubfadenröhre $\mp$ 30 mm lang, etwas keulenförmig, fast bis zur Spitze mit Antheren besetzt, nur an der Basis etwa 8—10 mm frei; Mündung gezähnt, Zähne kurz, dreieckig; Griffelsäule nur wenig hervorragend, kahl, sehr dünn, fadenförmig; Griffeläste nur $\mp$ 3 mm lang, kahl; Narben sehr groß, kopfig, behaart; Fruchtknoten sitzend, eiförmig, kahl, schleimig, fünffächerig.

Uganda: Kablama livo (Naegele n. 51. — Blühender Zweig, ohne Datum).

Die Art gehört in die Verwandtschaft von *H. calyphyllus* Cav. (= *H. calycinus* Willd.), unterscheidet sich jedoch durch die viel größeren Blüten, den breiten, glockigen Außenkelch, die kleineren, ziemlich regelmäßig gesägten, eiförmigen bis ei-lanzettlichen, rauh-filzig behaarten Blätter und die mit dichten, rauh-filzigen, gelblichgrünen Haaren bekleideten Zweige.

H. Ledermannii Ulbrich n. sp. — Herba perennis semimetralis vel minor rhizomate toruloso suberecto; rami teretes rubescentes adscendentes

setosi, juniores densissime patenti-pubescentes. Foliorum stipulae parvae setosae; lamina breviter petiolata elliptica aut lanceolata aut late-ovata subtriloba, margine serrato, dilute viridia glaberrima vel supra pilis simplicibus stellatisve parcissimis setulosis nervis imprimis vestita, margine fimbriata; nervis pinnatis vel subpalmato-pinnatis utrinque prominentibus. Flores satis magni albi vel subrubescentes singuli in axillis foliorum supremorum longius pedunculati; pedunculus infra florem articulatus pilis stellatis magnis parce vestitus. Involucri setulosi bracteae 8 anguste-lanceolatae; calycis campanulati setulosi laciniae 5 lanceolatae acutae uninerviae; corollae albae campanulatae petala basi paulum connata, elliptica vel subspathulata extrinsecus pilis stellatis minimis vestita, intus glabra basi parcissime fimbriata vel subglabra apice obtusa vel rotundata nervis parallelis, tubus stamineus longus cylindraceus antheris columellam formantibus numerosissimis apice sine filamentis laciniatus; tubi laciniae lanceolatae; ovarium sessile glabrum ovoideum quinqueloculare stylis quinque connatis apice solum divaricantibus glabris; stigmata maxima capituliformia pilosa; stylorum partes liberi intus glutinosi pilosi. Fructus calyce inclusus capsulam citriformem suturis solum setulosam ceterum glabram praebens apice mammosus brevissime stipitatus; valvae dissepimento subpapyraceo satis alto; semina numerosa fusca triangulo-globosa brevissimo piloso-punctulata.

Staude von 10—50 cm, meist 30—40 cm Höhe mit knorrigem, fast aufrechtem Rhizom von dunkelgrauer Farbe; Stengel lebend rötlich überlaufen, drehrund, aufsteigend, besonders in den jüngeren Teilen dicht mit langen, ziemlich starren, abstehenden, weißen, getrocknet gelblichen Haaren bekleidet. Nebenblätter klein, borstig oder schmal-lanzettlich, 3—5 mm lang, ziemlich lange sitzen bleibend; Blätter vielgestaltig, elliptisch bis länglich lanzettlich oder eiförmig bis breit-eiförmig oder ∓ dreilappig mit gesägtem Rande, hellgrün bis graugrün, unterseits etwas heller gefärbt, kahl oder mit einzeln stehenden, einfachen oder Sternhaaren besonders auf den Nerven bekleidet. Blattnerven gefiedert oder etwas gefingert, beiderseits vorragend. Blattstiel $1/2$ bis 1 cm lang, meist ziemlich dicht borstig behaart. Blüten ziemlich groß, weiß oder etwas rötlich überflogen, einzeln in den Achseln der obersten Laubblätter, ziemlich lang gestielt. Blütenstiel etwa 4 mm unter der ∓ 25 mm langen Blüte, gegliedert, dicht behaart. Außenkelch borstig, achtblätterig, Blättchen anliegend, schmal lanzettlich, 5 mm lang, bis 1 mm breit; Kelch glockig, 15 mm lang, borstig, tief gespalten, Kelchzipfel ∓ 12 mm lang, schmal lanzettlich, einnervig. Blumenkrone weiß oder schwach rötlich, an der Basis etwa $2 1/2$ mm verwachsen; Blumenblätter elliptisch bis etwas spatelig, abgestutzt oder abgerundet, parallelnervig, ∓ 22 mm lang, 8 mm breit, außen mit kleinen Sternhaaren ziemlich dicht bekleidet, innen kahl, an der Basis sehr spärlich bewimpert. Staubfadenröhre ∓ 12 mm lang, schmal cylindrisch, oben etwa 3 mm, unten ∓ 4 mm, kahl, sonst dicht und gleichmäßig mit zahlreichen Filamenten; Ende der Röhre gezähnt; Zähne ziemlich spitz, lanzettlich. Fruchtknoten sitzend, kahl, eiförmig, 3 mm breit, 4 mm hoch, allmählich in die ∓ 11 mm lange, sehr dünne Griffelsäule übergehend; die 5 Griffel nur an der Spitze etwa 2 mm frei und die freien Enden klebrig und behaart; Narben sehr groß, kopfig, behaart, die Griffelsäule ragt etwa 3 mm aus der Staubfadenröhre heraus. Frucht eine fünffächerige Kapsel, vom Kelche umschlossen, citronenförmig ∓ 15 mm lang, bis 10 mm dick, an den Nähten borstig, sonst kahl, mit aufgesetztem

Spitzchen; Scheidewand der Klappen der Kapsel ∓ 3 mm hoch. Samen zahlreich, braun, kugelig-dreieckig, $2^1/_2 \times 3$ mm, ganz kurz punktiert behaart.

Nord-Kamerun: Duma, Baumsteppe, teilweise felsig, um 300 m (C. Ledermann n. 4334. — Blühend und fruchtend im Juni 1909); — Garua, Hügel südlich vom Benuë, 320 m, in steiniger, felsiger, lichter Baumsteppe (C. Ledermann n. 3469. — Blühend und fruchtend am 23. April 1909); ebendort, bei Schuari, in sumpfiger Niederung mit wenigen Bäumen und Sträuchern, um 300 m (C. Ledermann n. 3576. — Blühend und fruchtend am 30. April 1909); Posten Sagdsche, Karrowalplateau, an einem Bache in dichter, großblättriger Obstbaumsteppe, 730 m (C. Ledermann n. 3895. — Blühend am 18. Mai 1909).

Die Art ist eine echte Steppen- und Savannenbewohnerin, die nach dem Abbrennen der Grasnarbe usw. schnell erscheint, blüht und fruchtet, um bald wieder zu verschwinden. Ihre Stengel verholzen wenig oder gar nicht. Der Wuchs ist meist ziemlich gedrungen, nur die schattiger gewachsenen Exemplare von Posten Sagdsche (Ledermann n. 3895) zeigen gestrecktere Internodien und größere, völlig kahle Blätter.

Die neue Art ist verwandt mit *H. fugosioides* Hiern und *H. articulatus* Hochst. Sie ist leicht kenntlich durch die weißen Blüten und den behaarten Stengel, wodurch sie sich besonders von *H. fugosioides* Hiern unterscheidet. Auffällig ist, wie bei den verwandten Arten, die Vielgestaltigkeit der Blätter.

**H. pseudosida** Ulbrich n. sp. — Suffrutex humilis trunco torulosissimo subterraneo ramis erectis brevibus teretibus flavidis pilis stellatis minimis adpressis parce vestitis vel subglabris. Foliorum stipulae perlongae setosae satis diu persistentes subtomentosae; lamina parva sessilia vel brevissime petiolulata cuneata vel obovato-elliptica utrinque tomentosa grosse serrata. Flores parvi ad axillas singuli vel nonnulli breviter pedunculati corolla campanulata alba; involucrum e bracteis 8 linearibus brevibus tomentosis calycis dimidiam adaequantibus compositum; calyx campanulatus partitus pilis stellatis densius tomentosus laciniis triangulolanceolatis subacutis; petala basi vix connata cuneato-elliptica vel obovato-elliptica apice truncata vel obtusa vel paullulo emarginata basi margine fimbriata glaberrima nervis parallelis multis compta; tubus stamineus brevissimus conoideo-cylindraceus glaber dentatus apice solum antheris nonnullis filamentis brevissimis instructus; ovarium globosum sessile apice solum pilis stellatis minimis adpressis vestitum ceterum glabrum; styli quinque glabri basi perpauce connati; stigma capituliforme glabrum. Fructus globosus apice tomentosus; semina immatura fusca reniformia, matura (teste Dinter) pilis longis albis vestita (mihi non visa).

Niedriger, bis 20 cm hoher Strauch mit erdnahem oder unterirdischem, sehr knorrigem, aufrechtem, verzweigtem Stamme und tiefgehenden Wurzeln und aufrechten, drehrunden, kurzen, gelblichen Zweigen, die mit kleinen, weißen, angedrückten Sternhaaren bekleidet, im Alter fast kahl sind; Nebenblätter borstenförmig, 5—8 mm lang, behaart; Laubblätter keilförmig bis verkehrt ei-lanzettlich, 10—20 mm lang, beiderseits graufilzig behaart, grob gesägt, sitzend oder Spreite in einen bis 5 mm langen Blattstiel verschmälert; Blüten an dicht beblätterten Kurztrieben, einzeln oder zu wenigen, klein, weiß, an 2—8 mm langen Stielen. Außenkelch dicht sternhaarig, aus 8 etwa 3 mm langen, linea-

lischen, stumpflichen Blättchen bestehend; Kelch glockig, außen dicht sternfilzig, etwa 5 mm lang; Zipfel einnervig, lanzettlich-dreieckig, 3 mm lang, an der Basis $1\frac{1}{2}$ mm breit; Blumenkrone glockig, kahl, an der Basis etwa 1 mm verwachsen; Blumenblätter elliptisch-keilförmig bis elliptisch-verkehrt-eiförmig, an der Spitze abgerundet, gestutzt oder schwach ausgerandet, ∓ 7 mm lang, 2—$3\frac{1}{2}$ mm breit, parallelnervig, an der Basis gewimpert; Staubfadenröhre etwa 3 mm lang, breit kegelförmig eingeschnürt-cylindrisch, an der Spitze gezähnt, kahl, nur nach der Spitze zu mit wenigen Antheren besetzt; Fruchtknoten sitzend, kugelig, mit Ausnahme der Spitze kahl; Griffel 2 mm lang, an der Basis nur wenig verwachsen, kahl; Narben kopfig, kahl; Frucht kugelig; Samen unreif braun; reif (nach Dinter) mit langen, weißen Haaren bekleidet.

Damaraland: Okahandja, bei Waldau, im Geröll am Fuße von Granithügeln, 1450 m (Dinter n. 371. — Blühend und mit unreifen Früchten am 7. Jan. 1907).

Die Art ist sehr auffällig durch die reich beblätterten Kurztriebe, an denen die kleinen, weißen Blüten in geringer Anzahl sitzen. Verwandt ist die Art mit *H. Elliothiae* Harv., von der sie sich jedoch leicht durch die Blüten, die kleinen, keilförmigen bis ei-lanzettlichen, grob gesägten Blätter unterscheidet.

H. vitifolius L. var. adhaerens Ulbrich n. var. — Caulis erectus bimetralis; rami et pilis longissimis simplicibus densissimis et setis brevibus spinosis intermixtis parcioribus vestiti. Folia longe petiolata indumento denso vestita et pilis stellatis pauci- (plerumque 3-)radiosis sericeis et simplicibus mollissimis longis sericeis intermixtis; pili stellati maximi adhaerentes rigidissimi labillimi.

In sehr auffälliger Weise unterscheidet sich die Varietät von den typischen Formen von *H. vitifolius* L. durch die sehr großen, brüchigen, starren, leicht abfallenden Sternhaare, die bei Berührung an den Fingern haften bleiben. Diese seidenglänzenden Haare bedecken vollständig die Blätter, namentlich in der Jugend; später verkahlen die Blätter etwas, ohne jedoch vollständig kahl zu werden.

Amboland: Waterberg, nahe der Quelle auf humösem Boden (Dinter n. 1794. — Abgeblüht im Februar 1911).

Die von Dinter gesammelten Exemplare etwa als neue Art zu bezeichnen, geht nicht an, da Übergangsformen zu beobachten sind. So neigen die von Kässner unter n. 2674 am 26. März 1908 am unteren Kongo gesammelten Pflanzen im Typus ihrer Behaarung zu der var. *adhaerens*. In noch stärkerem Maße ist dies der Fall bei den von Baum auf der Kunene-Sambesi-Expedition zwischen Ediva und Humba am 5. September 1899 unter n. 77b gesammelten Exemplaren.

H. Bricchettii (Pirotta) Gürke n. sp. msc. — Frutex ramis pubescentibus teretibus tomentosis. Foliorum stipulae filiformes, petiolus longus lamina triloba, lobis ovatis obtusis, basi subcordata, margine irregulariter crenata, coriacea, utrinque subtomentosa. Flores breviter pedunculati, in axillis foliorum superiorum solitarii; involucrum 13—15-phyllum, phyllis longissimis spathulatis acutis hirsutis; calyx paullulo longior quam involucrum, late infundibuliformis, quinquelobus, lobis brevioribus rotundatis, obtusis vel acutiusculis, membranaceis nervis venisque prominentibus, nervo medio loborum basi glandula oblonga praedito; calyx utrinque hirtus, post anthesin valde accrescens rubescens; petala quam calyx paullo longiora. Capsula ovoidea acuta, hirsuta; semina deltoideo-ovato-reniformia tuberculata.

Strauch mit 3—6 cm lang gestielten, 4—6 cm langen und 5—7 cm breiten, dreilappigen Blättern, deren Lappen 3—4 cm lang, 2—3 cm breit sind; Nebenblätter 8—10 mm lang. Blütenstiele 1 cm lang; Blätter des Außenkelches 22—27 mm lang, in dem breitesten Teile bis 4 mm breit; Kelch zur Blütezeit etwa 30 mm, zur Fruchtzeit 45—55 mm lang; Fruchtkapsel 10 mm lang; Samen 5—6 mm lang.

Somalland: bei Merchan (R. Bricchetti n. 436. — Fruchtend Juli bis August 1891; n. 461. — Blühend Juli bis August 1891).

Einheim. Namen: Dankaronne, Wuas, Nuarwarot.

Die Art gehört in die Sektion *Furcaria*, unterscheidet sich jedoch von allen hierhin gehörenden Arten weit. Sehr bemerkenswert ist der häutige, breit-trichterförmige Kelch, welcher nach der Blütezeit sich fast auf das doppelte seiner ursprünglichen Länge vergrößert.

## 5. **Cienfuegosia** Cav.

C. Bricchettii Ulbrich n. sp. — Frutex ramosissimus ramis teretibus griseis cortice subtillissime areolatim rimoso; rami juveniliores tomentosi. Foliorum stipulae subulatae tomentosae caducissimae, petiolus longiusculus, lamina subcoriacea utrinque griseo-tomentosa, late ovata vel subrotunda, 7-nervia, subtriloba vel indivisa, margine integerrimo, basi cordata, apice obtusiusculo, rarius subapiculato, petiolo laminam ca. $^2/_3$ longitudine adaequante. Flores axillares singuli, longe pedunculati involucro triphyllo maximo, phyllis latissime ovatis basi profunde ovatis subglabris nervis ∓ 15 radiosis prominulis, margine apicem versus indistincte grosso-subserratis basin versus integerrimis; calyx cupuliformis tomentosus margine truncato; ovarium quadriloculare. Capsula valvis 4—5 in apicem longissimum productis extus sericeis dissepimento circiter 3 mm alto papyraceo; semina fusco-villosa.

Ästiger Strauch mit weißlich-filzigen jüngeren und grauen, etwas marmorierten älteren Zweigen, deren Rinde fein rissig wird. Die Nebenblätter sind pfriemenförmig, sternfilzig, etwa 13 mm lang und sehr hinfällig; die Blätter sind breit-eiförmig bis fast kreisrund, etwas lederig, beiderseits sehr fein sternfilzig behaart, an der Basis tief herzförmig, schwach dreilappig, 7-nervig, mit glattem Rande; ihre Größe schwankt zwischen 3—5 cm Breite und $2^1/_2$–5 cm Länge. Die Lappung der Blätter ist häufig nur sehr schwach angedeutet; die Lappen selbst sind rundlich, niemals scharf zugespitzt; die Konsistenz der Blätter ist derb krautig bis schwach lederartig; die Blattstiele sind wie die jüngeren Zweige behaart, 2—3 cm lang, schwachrinnig. Die Blüten sitzen einzeln axillär, ihr Involucrum ist sehr groß und besteht aus 3 breit-herzförmigen bis rundlichen, beiderseits schwach sternfilzigen Blättern, welche Blüte und Frucht ganz verdecken, die Involucralblätter erreichen eine Größe von 2 × $2^1/_2$ bis 3 × $3^1/_2$ cm; sie sind mit etwa 15 strahligen, oberseits schwach, unterseits stark hervortretenden Nerven versehen, ihr Rand ist in der unteren Hälfte des Blattes vollkommen glatt, nach der Spitze zu mit einigen groben, häufig ganz undeutlichen Zähnen versehen; die Blütenstiele sind 1—$1^1/_2$ cm lang, sternfilzig wie die Blattstiele; der Kelch ist becherförmig, sternfilzig, am Rande abgestutzt, ganzrandig, gewimpert, etwa 4 mm lang; die Fruchtkapsel holzig, 4—5-fächerig, außen dunkelgrau seidig behaart, ca. 14 mm lang; jedes Fach ist nach oben in eine etwa 4 mm lange Spitze ausgezogen; die Scheidewand im Innern ist etwa 3 mm hoch papierartig. Die Samen, von denen je 2 in einem Fache liegen, sind 5—6 mm lang, stumpf dreikantig, etwa 3 mm im Durchmesser; die Samen-

schale ist dunkelbraun, mit langen, angedrückten, krausen, rotbraunen Haaren dicht bekleidet; Embryo weiß, etwa 3 mm lang, mit gewundenen Cotyledonen.

Somalland: zwischen Obbia und Wuarandi (R. Bricchetti n. 338. — Fruchtend im Juli bis August 1891).

Einheim. Name: balambal.

Die neue Art gehört in die Verwandtschaft von *C. somalensis* Gürke und *C. Ellenbeckii* Gürke, von denen sie sich jedoch besonders durch die folgenden Merkmale unterscheidet: *C. Ellenbeckii* hat viel kleinere Blätter, ein bedeutend kleineres Involucrum, dessen Blätter deutlich und scharf gesägt sind, die Fruchtkapsel ist viel kleiner und rundlich, die Klappen nicht in eine lange Spitze ausgezogen. Von *C. somalensis* unterscheidet sie sich durch stärkere Behaarung, kräftigere und viel längere Stipeln und größeres Involucrum, kürzeren Kelch, dessen Rand vollkommen gerade abgestutzt ist.

## 6. **Gossypium** L.

G. herbaceum L. var. Dinteri Ulbrich. — Bimetralis ramis torulosis apice solum foliosis inveteratis griseis subtiliter foveolatis junioribus badiis pilis stellatis vestitis. Foliorum stipulae fuscae caducissimae lanceolatae; lamina satis longe petiolata, parva quinqueloba, lobis ovatis obtusis vel subacutis, 6—7-nervia, utrinque tomentosa pilis stellatis adpressis minimis vestita subtus atroviolaceo-punctata; flores desiderantur. Capsulae valvae brunneae, glabrae, subtilissime foveolatae apiculatae; semina triangulari-ovoidea 6—7 mm longa albo-lanata tomentoque denso albo omnibus partibus vestita.

Bis 2 m hoch, mit knorrigen, nur an ihren Enden beblätterten, in der Jugend kastanienbraunen und sternhaarigen, im Alter grauen, feingrubigen, kahlen Zweigen. Nebenblätter 3—4 mm lang, bräunlich, sehr frühzeitig abfallend; Blätter auf 5—20 mm langen, sternhaarigen Stielen mit fünflappiger, etwa 7-nerviger Spreite; Lappen eiförmig, rundlich oder schwach zugespitzt; Spreite oberseits spärlicher, unterseits reicher von kurzen, angedrückten, sehr kleinen Sternhaaren ∓ filzig, 15—30 mm lang, 20—25 mm breit; Kapsel außen kahl, dunkelbraun, grubig, zugespitzt; Samen dreikantig-eiförmig, 6—7 mm lang, zugespitzt, außer der etwa 15—20 mm langen weißen Wolle dicht mit weißem Filz überall bekleidet.

Amboland: Onguma-Ondera im *Excoecariopsis*-Walde, besonders an Termitenhaufen (Dinter n. 2271. — Fruchtend im August 1911).

Dinter (in sched.) bezeichnet die vorliegende Pflanze als zweifellos endemisch. Sie zeigt mit *G. herbaceum* L. jedoch so auffällige Übereinstimmungen im Bau und Behaarung der Samen, der Fruchtkapseln, im Blattschnitt, daß ich es vorläufig nicht wage, sie als eigene Art anzusprechen, zumal das Material noch zu unvollständig ist. Nach Angaben Dinters wird die interessante Pflanze in Okahandja kultiviert, um gutes Material zu gewinnen. Die vorliegenden Zweige weichen in folgenden Punkten von den gewöhnlichen Formen von *G. herbaceum* L. ab: Die Zweige sind knorrig, in den jugendlichen Teilen rotbraun, bald weißlich bis grau, feingrubig, nur an ihren Enden spärlich beblättert. Die Blätter sind viel kleiner, 7-nervig, der Mittelnerv nahe dem Ursprunge mit einer großen Drüse versehen. Die Behaarung ist viel dichter, als dies gewöhnlich bei *G. herbaceum* der Fall zu sein pflegt. Die Konsistenz des Blattes ist viel derber.

Nach Eingang reicheren Materiales, vor allem der bisher ganz fehlenden Blütenexemplare, wird es erst möglich sein, ein abschließendes Urteil über die vorliegenden Pflanzen zu gewinnen.

---

# Caryophyllaceae africanae.

Von

**A. Engler.**

## Stellaria L.

St. rugegensis Engl. in Wiss. Ergebn. d. deutsch. Zentralafr. Exped. 1907—1908, II.

Zentralafrik. Zwischenseenland (Zentralafr. Seenzone): Rugege-Wald, Rukarara, um 1900 m, in Gebüschen kletternd (Mildbraed n. 934. — Blühend Mitte August 1907).

## Cerastium L.

C. africanum (Hook. f.) Oliv. in Fl. trop. Afr. I (1868) 141.

Var. Schimperi Engl. — *Stellaria Schimperi* Engl. in Hochgebirgsflora d. trop. Afr. 212. — Folia basi valde obtusa, interdum subtruncata.

Abyssinien: in Gebüschen und auf Wiesen bei Debra Tabor um 2800 m (Schimper 1863 n. 1383. — Besonders auffallende Form mit großen Blättern, welche 1 dm lang und 1,5 cm breit werden).

Ruwenzori um 1600—2000 m ü. M. (Stuhlmann in Emin-Pascha-Exped. n. 2396. — Blühend im Juli 1891; Scott Elliot n. 7670a).

Zentralafr. Zwischenseenland (Zentralafr. Seenzone): Ruanda, Kirunga-Vulkan, um 2500 m (Graf Goetzen n. 75. — Blühend im Juni 1894); NO.-Kiwu, im *Hagenia*-Wald am Karisimbi, um 2800—3000 m (Mildbraed n. 1579. — Blühend Mitte November 1907).

Massaihochland: Lamuru, auf buschiger Hochweide, um 3000 m, kriechend und bis 5 m hoch im Gebüsche kletternd (Scheffler n. 267. — Blühend im Juni 1909).

West-Usambara: Lutindi, um 1400 m (Holst n. 3254).

Var. Jaegeri Engl.; folia lanceolata; flores 4-meri.

Wanege-Hochland: am Kraterrand des Deani (Jaeger n. 403. — Blühend im Januar 1907), häufig in der subalpinen Strauchzone am Kraterrand des Elaneirobi (Jaeger n. 448. — Blühend im Februar 1907).

## Alsine Scop.

**A.** Schimperi Hochst. var. Ellenbeckii Engl.; ramuli et pedicelli brevissime et dense pilosi.

Harar: auf dem Gara Mulata (Ellenbeck in Exped. Baron v. Erlanger n. 535a. — Blühend im März 1900).

Gallahochland: Ladjo; auf felsigem Gebirgsrücken (Ellenbeck in Exped. Baron v. Erlanger n. 1890. — Blühend im Februar 1901), auf dem Abuelkasin, um 2700 m auf Felsen (Ellenbeck n. 1397. — Blühend im Juli 1900).

## Polycarpaea Lam.

**P.** somalensis Engl. n. sp. — Humilis, ramosa, ramulis decumbentibus glaberrimis. Folia crassiuscula obovato-spathulata lamina in petiolum aequilongum vel longiorem contracta. Ramuli floriferi quam folia 4—5-plo longiores, inflorescentia multiflora valde contracta; bracteae ovatae acutae late scariosae. Flores subsessiles; sepala lanceolata carina viridi excepta scariosa; petala linearia obtusa quam sepala $2^1/_2$-plo breviora; staminum filamenta quam petala duplo breviora basin versus dilatata. Discus late annuliformis; ovarium ovoideum in stilum aequilongum stigmate trilobo instructum contractum. Capsula trifida.

Eine niedrige Pflanze mit niederliegenden oder schwach aufsteigenden Zweigen mit höchstens 1 cm langen Internodien. Die Blätter gehen aus der 4—5 mm langen und 3—4 mm breiten Spreite in den etwa 5 mm langen Blattstiel über. Die Blütenzweige sind aufrecht und tragen etwa 1,5 cm breite, dichte Blütenstände. Die häutigen, aber mit grünlichem Kiel versehenen Kelchblätter sind 2,5 mm lang, die linealischen Blumenblätter 1 mm, die am Grunde verbreiterten Staubfäden 0,6 mm. Das Pistill ist 0,7 mm lang.

Somalland (Riva n. 1716. — Blühend im März 1894).

Diese Art kommt durch die breiten, spatelförmigen Blätter etwas der *P. nivea* Webb var. *betacea* und der *P. divaricata* (Ait.) Poir. oder *P. latifolia* (Willd.) Poir. nahe; aber beide besitzen spitzere Blätter.

## Uebelinia Oliv.

**U.** rotundifolia Oliv. var. Erlangeriana Engl. — Folia omnia ovata acuta, basi in petiolum triplo breviorem cuneatim contracta.

Gallahochland: Sidamo im Lande Dscham-Dscham, am Bache im Walde (Ellenbeck in Exped. Baron v. Erlanger n. 1785. — Blühend im Dezember 1900); Busaftu im Lande der Arussi-Galla (Ellenbeck n. 1876. — Blühend im Februar 1901).

Die Pflanze gleicht habituell ganz *Stellaria Fischeri* Pax; auch die gewöhnliche Form von *U. rotundifolia* besitzt am Grunde ähnliche Blätter, wie diese Varietät; aber diese ist dadurch ausgezeichnet, daß alle Blätter eiförmig sind. Die vorliegenden Exemplare haben 4-zählige Blüten, wie es auch oft bei der typischen Form der Fall ist.

## Silene L.

S. Burchellii Otth in DC. Prodr. I. 374.

Diese Art ist weit verbreitet in Ost- und Süd-Afrika vom Gallahochland und Massaihochland über den Kilimandscharo, Usambara und Uhehe bis nach dem Kapland mit verschiedenen Standortsformen, wechselnd in der Breite und Behaarung der Blätter, in der Spaltung der Platte der Blumenblätter, auch mit blasser oder dunklerer Färbung der Ligularschuppen. Aus der Fülle der Formen hebt sich neben der auf dem Kilimandscharo und den Milanji-Bergen des südlichen Nyassalandes vorkommenden var. *cernua* (Bartl.) Rohrb., welche sich durch sehr schmale Blätter und kurz gelappte Platte der Blumenblätter auszeichnet, noch folgende Varietät heraus, während ich außerdem noch zwei andere Formen dieses Verwandtschaftskreises als Arten unterscheide.

Var. maschonica Engl. n. var. — Tota planta pilis adpressis brevibus fuscis densissime induta, fere velutina; petalorum lamina breviter biloba, appendiculae ligulares multo minores quam in typo, 0,5 mm latae, ca. 0,6 mm longae.

Maschonaland: auf steinigen Hügeln bei Salisbury, um 1600 m ü. M. (A. Engler n. 3061a. — Blühend Mitte September 1905).

Die ganze Pflanze ist sehr dicht mit einem anliegenden, weichen, fast samtig sich anfühlenden Haarkleid überzogen. Die Ligularanhängsel sind auffallend klein, nur halb so groß als beim Typus.

S. meruensis Engl. n. sp. — Basi valde ramosa, ramulorum internodiis inferioribus saepe brevibus, internodio infra inflorescentiam elongato, undique pilis brevissimis dense obtecta. Folia anguste oblanceolata, apice acuta, a suprema sexta parte basin versus sensim angustata. Calyx sub anthesi obconicus, undique multo amplior quam in typo, fructifer valde inflatus, extrinsecus dense pilosus; internodium inter calycem atque petala calycis $^1/_3$ tantum longitudine aequans; petala rosea extrinsecus ad costam densissime pilosa, eorum lamina profunde incisa laciniis linearibus obtusis, appendiculae ligulares majores; gynophorium quam ovarium triplo brevius.

Die Pflanze hat den Habitus der *S. Burchellii* var. *maschonica*, da die unteren Internodien meist nur 1 cm lang oder noch kürzer sind; aber es sind auch Exemplare mit 2—2,5 cm langen Internodien vorhanden. Die Blätter sind durchschnittlich 3,5 cm lang und 3—5 mm breit und dicht, aber kurz behaart. Die Blüten fallen durch den weiten, länglich-glockenförmigen Kelch auf, welcher mit den 4 mm langen Zähnen 1,8 cm lang und am Grunde der Zähne 6—7 mm weit ist. Das Internodium zwischen Kelch und Blumenblättern ist 5 mm lang. Die Blumenblätter sind etwa 1,6 cm lang, 1,5—2 mm mit den Staubblättern verwachsen, mit 1,5 cm langem Nagel und 5 mm langer, über die Mitte gespaltener Platte, mit 1,3 mm langen Ligularschuppen. Die Staubfäden sind genau so lang wie der Nagel der Blumenblätter. Das Gynophor ist etwa 1,5 mm lang, der längliche Fruchtknoten 4 mm, die fadenförmigen, am Grunde verdickten Griffel 6 mm.

Kilimandscharogebiet: auf Geröll und Erde steiler Hänge um 3600 m ü. M. (Uhlig n. 598. — Blühend im November 1901); am West-

abhang des Meru über der Baumgrenze (Uhlig auf der Exped. der Otto Winter-Stiftung n. 463. — Blühend im Oktober 1904).

S. Dinteri Engl. n. sp. — Perennans, e basi ramosa, caulibus erectis teretibus cum foliis et calycibus brevissime et dense griseo-hispidis, internodiis longis. Folia anguste lanceolata vel linearia, apice acuta, margine inferiore ciliata, uninervia. Inflorescentia circ. 6-flora, bracteis parvis lineari-lanceolatis vel linearibus instructa; pedicelli quam calyx 8—2-plo breviores; calyx sub anthesi anguste cylindricus, in parte superiore paullum ampliatus, dentibus oblongis acutis, fructifer oblageniformis vel clavatus, dimidio inferiore angustus, dimidio superiore valde et abrupte inflatus, apice paullum contractus; internodium inter calycem atque petala calycis dimidium adaequans; petala viridia longe unguiculata ad appendiculas valde cohaerentia; lamina unguem subaequans, profunde incisa laciniis divergentibus linearibus obtusis et basi appendiculis ligularibus 2 ovatis instructa, plicae sursum versae insidentibus, unguis trinervius, manifeste alatus; stamina cum petalis in tubum brevem coalita, interiora praeterea cum petalis paulo cohaerentia, sub anthesi inter se aequilonga ungues paulo superantia; ovarium gynophorio brevi insidens, ovoideum, trimerum, stilis filiformibus elongatis 3 coronatum. Capsula lutea, ovoidea, calycis dimidium longitudine adaequans, dentibus 6 ovatis dehiscens; semina compresse reniformia, nigricantia, alis duabus $^{3}/_{4}$ circumeuntibus instructa, glabra.

Eine etwa 3,5—4,5 dm hohe Staude. Untere Blätter 4—6 cm lang, 5—6 mm breit, obere 3—5 cm lang, 2—3 mm breit, Brakteen 1—0,4 cm lang, ca. 1,5—1 mm breit. Blütenstielchen unten bis 12 mm lang, nach oben bis auf 1,5 mm abnehmend. Kelchröhre 1,8—2 cm lang, zur Blütezeit unten etwa 1,5, oben 2 mm weit, bei der Fruchtreife oben ca. 4 mm weit. Internodium zwischen Kelch und Petalen 8—9 mm lang. Stengel der Kronblätter ca. 8 mm lang, 2 mm breit, Platte etwa 7—8 mm lang, 1 mm breit, auf $^{3}/_{4}$ ihrer Länge gespalten, Anhängsel ca. 1 mm lang, je einem hohlen Wulst aufsitzend. Staubblätter etwa 9 mm lang, mit ca. 1 mm langen Antheren. Fruchtknoten 3 mm lang, 1 mm dick, auf $^{1}/_{2}$ mm langem Gynophor, Griffel ca. 7 mm lang. Reife Kapsel 9—10 mm lang, 4 mm dick, mit fast 2 mm langen Zähnen. Samen ca. 1 mm lang, 0,8 mm breit, 0,5 mm dick.

Groß-Namaqualand: auf der Granitkuppe bei Aus, in Granitspalten, um 1400 m (Dinter n. 1141. — Blühend im Januar 1910); zwischen Granitblöcken (Dinter n. 2235. — Blühend und fruchtend im April 1911).

Die Pflanze unterscheidet sich von *S. Burchellii* Otth, der sie sehr nahe steht, vor allem durch die sehr langen und schmalen, außen völlig kahlen Zipfel der Kronblätter, die etwas kleineren Kapseln, die grau und rauh behaarten, schmäleren Blätter.

## **Melandryum** Roehl.

M. lomalasinense Engl. n. sp. — Herba ut videtur perennans; caulibus compluribus erectis, teretibus, parce vel non ramosis, internodiis basalibus brevibus, superioribus elongatis, omnibus undique densiuscule (infra nodos dense) pilis crispulis retrorsis indutis. Folia brevissime petiolata vel subsessilia, oblonga, apice acuta vel paulum acuminata, basi acuta,

margine integra, herbacea, supra glabra, subtus ad costam pilis simplicibus laxiuscule obsita, ceterum subglabra, costa supra vix, subtus manifeste prominente, nervis lateralibus utrimque vix conspicuis, angulo acutissimo e costa exeuntibus. Inflorescentia terminalis pluries dichasialiter ramosa, laxe pauciflora; bracteae lanceolatae, valde acutae, herbaceae, apicem versus valde diminuentes, ut folia pilosae; pedicelli quam dichasii ramuli multo breviores dense pilosi. Flores pro genere mediocres; calycis tubus ovoideus valde inflatus parte suprema paulum constrictus, membranaceus, 10-nervius, ad nervos tantum parce pilosus, dentes triangulares, tubo circ. $3^1/_2$-plo breviores, acuminati, late albo-marginati, margine ipso ciliati; petala albida, longissime unguiculata, unguiculo quam lamina triplo longiore, inferne late alatus, lamina ovata vel obovata, ad tertiam partem usque incisa, lobis rotundatis, ligula laminae $^1/_3$ longitudine aequante ad basin usque in lobos semiovatos bifida; stamina 10, cum petalis in tubum brevem connata, exteriora ceterum libera, interiora aliquantum magis cum petalis cohaerentia, omnia aequilonga, filamentis basi vix dilatatis; ovarium piriforme, apice rotundatum, glabrum, gynophoro brevissimo insidens, uniloculare, stilis 5 elongatis filiformibus coronatum; multiovulatum. Capsula matura obovoidea, dentibus 5 usque ad partem quartam superiorem dehiscens. Semina permulta, disciformia, funiculo breviusculo adhaerentia, testa rugosa ferruginea ornata.

Kraut oder Staude von ca. 50 cm Höhe. Untere Internodien ca. 1 cm, obere 6—10 cm lang. Blätter 2—3 cm lang, 0,5—0,8 cm breit. Blütenstielchen 7—16 mm lang. Kelch mit Zähnen 9 mm lang, ca. 5 mm weit. Platte der Kronblätter ca. 3 mm lang, 2 mm breit, mit 1 mm tiefem Einschnitt; Ligularschuppen etwa 1 mm lang, Nagel 9 mm lang, bis 2 mm breit. Staubblätter 9 mm lang, mit 1 mm langen Antheren. Fruchtknoten 4—5 mm hoch, 2—3 mm dick, auf $^1/_2$—1 mm langem Gynophor; Griffel 7 mm lang. Reife Kapsel ca. 9 mm lang, 5 mm dick. Samen ca. 1 mm im Durchmesser.

Wanege-Hochland: auf dem Lomalasin am ostafrikanischen Graben; häufig in einer Bachschlucht am Westabhang des Berges (Jaeger n. 473. — Blühend im Februar 1907).

Diese Pflanze steht dem *M. indicum* (Roxb.) Walp. nahe, das im Himalaya und in Afghanistan vorkommt. Sie unterscheidet sich von der asiatischen aber durch die oberseits stets ganz kahlen, meist schmäleren Blätter, die schmäleren Brakteen, die längeren und spitzeren Kelchzähne, die kleineren, mit nur 5 breiten Zähnen (gegen 10 schmale bei *M. indicum*) aufsteigenden Kapseln.

# Orchidaceae africanae. XI.

Von

**Fr. Kränzlin.**

---

## **Holothrix** Rich.

**H.** Ledermannii Kränzl. n. sp. — Tuberidia singula, ultra 2 cm longa, 1,2 cm diametro. Caules 14—18 cm longi, nigro-fusci, basi ipsa cataphyllo majore hyalino, 2 cm longo, convoluto vestiti, ceterum squamati, squamis parvis triangulis, bracteiformibus. Spica fere dimidium totius plantae aequans, secundiflora, pluriflora (ad 20), tota planta inclusa inflorescentia glabra, bracteae oblongae, acutae, ovaria non plane aequantes, 3—4 mm longae. Sepala lata oblique ovata, acuta, apice contracta, basi partim labello adnata, c. 2,5 mm longa. Petala bene majora, late ovata v. potius subquadrata, apice profunde excisa, triapiculata, apiculo medio multo longiore, lineali. Labellum e basi profunde excavata in laminam brevem, subquadratam auctum, antice retusum, trilobulum, lobuli breves, laterales extus rotundati, acuti, intermedius aequilongus, v. vix longior, calcar ovarii vix dimidium aequans, tenui-cylindraceum, curvulum, totum labellum 4 mm longum, 3 mm latum, calcar 5 mm longum; totus flos minute puberulus v. velutinus. Gynostemium pro flore magnum, crassum. Flores albi.

Kamerun: Kufum im Baussogebirge: in abgebrannter Grassteppe mit kniehoher bis 1 m hoher Grasbildung, in ca. 2000 m ü. M. (Ledermann n. 2005. — Blühend im Dezember).

An sämtlichen (7) Exemplaren fand ich keine Spur eines Laubblattes; eines davon war mit der Knolle ausgegraben, also vollständig; alle hatten am Grunde ein hyalines Scheidenblatt. Die ganze Pflanze ist völlig kahl, lediglich die Blütenblätter sind fein sammetig behaart. Auch diese Art gehört in die nächste Verwandtschaft von *H. tridentata* Reichb. — Sehr auffällig sind die Insertionsverhältnisse; die Sepalen und Petalen bilden mit dem oberen Teile des Labellums eine Art Schale, welche aber in keiner Weise an die Säule oder deren Fortsetzung angewachsen ist.

In seiner »Revision der Gattung *Holothrix*« äußert sich Herr Dr. R. Schlechter über *H. tridentata* Reichb. und *platydactyla* Kränzl., welche er mit jener für identisch hält. Ich habe den Namen gewählt, weil die Abschnitte der Perigonblätter an die Finger der Geckoeidechse Platydactylus erinnern, das ist aber eine ganz andere Bildung als die bei *H. tridentata* vorkommende, wo es sich um zahnförmige Abschnitte handelt.

H. calva Kränzl. n. sp. — Tuberidia oblonga v. subglobosa 9 mm—1,2 cm longa v. diametro. Folium humistratum 1 (2?), sub anthesi jam plus minus destructum, favosum, orbiculare, 2,5—3,5 cm diam. Scapus cum inflorescentia semilonga 15—18 cm altus, glaberrimus, vaginulis quibusdam brevibus vestitus; spica magna pro parte secundiflora, pauciflora (ut plurimum 12-flora), bracteae lanceolatae, 3 mm longae, quam ovaria tenui-pedicellata vix semilongae. Flores parvi, albi, glabri. Sepala minuta, ovato-triangula, acuta. Petala multo majora, ovata, apice inaequali-biapiculata, apice altero brevi triangulo, altero multo longiore; vix 2 mm, petala 4 mm longa, basi 2 mm lata. Labellum basi ipsa auriculatum, auriculis rotundatis, gynostemio adpressis, cuneatum v. obovatum, antice rotundatum ibique in lobulos 3, quorum intermedius sublongior, divisum, totum labellum 4,5 mm longum, antice 3,5 mm latum, toto disco (sub lente valido) minutissime velutinum, calcar filiforme, curvulum, 6 mm longum. Gynostemium pro flore inusitata crassitie.

Kamerun: Kumbo bei Balassi, auf abgebrannten, felsigen Baumgrassteppen mit sehr wenigen Bäumen und Sträuchern, nicht häufig, um 1200 m ü. M. (Ledermann n. 1988. — Blühend im Dezember 1910).

Die Pflanze zeigt jedenfalls die meiste Verwandtschaft zu *H. tridentata* Reichb., aber bei jener Art ist die ganze obere Partie ziemlich dicht behaart, während hier die Behaarung vollständig fehlt. Im Bau der Petalen und des Labellums werden die Abweichungen noch größer.

H. Lastii Rolfe in Flora Trop. Africa VII (1898) 195. — Adde: Folia 2 humistrata, transverse oblonga v. suborbicularia, crassa, carnosa, antice rotundata, glaberrima, minime hirsuta v. fimbriata, valde inaequalia, majus 3 cm longum, fere 5 cm latum, minus 3 cm longum et latum. Caulis ad 40 cm altus incl. inflorescentia. Diagnosis floris, quae sequitur, accurata est.

Deutsch-Ostafrika: Msamaia; zwischen Tanganyika- und Nyassa-See, in der Grassteppe (Fromm-Münzner n. 190. — Blühend im März).

Herrn Rolfes Exemplare waren unvollständig, daher hier die Ergänzung.

## **Habenaria** Willd.

H. rhopalostigma Rolfe in Fl. Trop. Africa VII (1898) 248.

Deutsch-Ostafrika: Msambia, Tanganyikasee-Gebiet, lichter Wald mit Lehmboden (Fromm-Münzner n. 115! — Blühend im Januar).

H. Stolzii Kränzl. n. sp. — (§ *Platycoryne*). Tuberidia oblonga, ovato-oblonga v. ovata, ad 3 cm longa, radicibus crebris circumdata. Caules stricti, cum inflorescentia ultra 60 cm alti, pauci- et distanter foliati. Folia pro planta parva, longe vaginantia, quam internodia multo breviora, laminae oblongae, acutae, 4—6 cm longae, 1—1,5 cm latae. Spica densa, capitata, pluriflora, 3—5 cm longa, 2,5 cm diam., bracteae late ovatae, longe acuminatae, ovaria non aequantes, inferiores 1,5—1,8 cm longae, ovaria cum pedicello brevi 1,5 cm longa. Sepalum posticum cum petalis difficillime

separandis galeam v. potius concham leviter excavatam formans, oblongum, obtusum; sepala lateralia deflexa, oblonga, dorso argute carinata, carina in apicem acutum exiente, 5,5 mm longa, 2,5 mm lata. Petala aequilonga, acuta, subfalcata. Labellum late lineare, obtusum, arcte deflexum, margine plerumque revoluto, 6 mm longum, explanatum circ. 2 mm latum, calcar e basi tenui ampliatum, dilatatum, apice obtusum, ovarium cum pedicello subaequans, 1,5 cm longum, apice fere 2 mm latum, in bractea absconditum. Anthera alta, processus stigmatici stricti, antenniformes, erecti, rostellum altum, planum, anguste triangulum, acutum; processus stigmatici breves, subcapitati, crassi, grosse papillosi. Flores aurantiaci.

Nördl. Nyassaland: Kyimbila, auf Bergwiesen, um 550—1500 m ü. M. (Stolz n. 140. — Blühend im Dezember, Januar).

Von den anderen *Platycoryne*-Arten durch Größe, robusten Wuchs und sehr reichblütige Ähren sofort zu unterscheiden, sonst eine typische Form der Gruppe. Auffallend ist das lange, spitz-dreieckige, völlig flache Rostellum mit den beiden steif aufrechten Antherenkanälen, ferner der lange, flache, nach der Spitze hin verbreiterte Sporn, welcher in der Braktee steckt.

H. galactantha Kränzl. n. sp. — (*Diphyllae*). Tuberidia et radices mihi non visa. Folia 2 basilaria, membranacea, alterum paulum supra solum, alterum (minus) altius insertum, oblongum, majus 6 cm longum, circ. 4 cm latum, minus 5 cm longum, 2 cm latum, ovato-lanceolatum, acutum. Caulis totus cum inflorescentia 50 cm altus, vaginis 6—7, internodia non plane aequantibus, caulem arcte vestientibus, acuminatis vestitus, in bracteas magnas transientibus, spica pauciflora (7—8), bracteae lanceolatae, acuminatae, ovaria longe pedicellata aequantes, 3—3,5 cm longae, pedicelli tenuissimi. Sepalum dorsale ovatum, acutum, valde concavum, leviter carinatum; lateralia subobliqua, ovata, acuta, sub anthesi deflexa, dorsale 6 mm, lateralia 7 mm longa, 3,5 mm lata. Petalorum partitio postica ovata, acuminata, 1-nervia, sub sepalo dorsali abscondita, partitio antica cuneato-spathulata. Labelli lobi laterales illis partitionibus omnino aequales, lobus intermedius paulum angustior, ceterum aequalis, calcar filiforme, apicem versus sensim inflatum, apice obtusum, labelli et petalorum partitiones 8—9 mm longae, antice 3 mm latae, calcar in bracteam descendens, ovarium cum pedicello aequilongum, 4—4,5 cm longum. Processus stigmatici mediocres, compressi, grosse papillosi, 2 mm longi, antherae canales subbreviores, rostellum anguste triangulum, acutum, antheram pro flore magnam semiaequans. Flores albi.

Deutsch-Ost-Afrika: Mtembwa-Ebene, Ujiji (Münzner n. 129. — Blühend im Februar).

Die Pflanze hat, obwohl man sie am besten zu den »*Diphyllae*« rechnet, Züge, welche an *H. Soyauxii* westafrikanischer Herkunft erinnern. Die beiden Laubblätter stehen um 1 bis 1,5 cm von einander entfernt, was an sich noch keinen Grund abgibt, die Pflanze zu einer anderen Gruppe zu verweisen. Die Übereinstimmung der beiden vorderen Abschnitte der Petalen gibt mit den drei fast ebenso großen Teilen

des Labellums eine Art von fünfblättriger Unterlippe, wie sie ganz ähnlich bei *H. Soyauxii* vorkommt.

H. Kassneriana Kränzl. n. sp. — (§ *Ceratopetalae.*) Tuberidia mihi non visa. Caulis gracilis, 30—36 cm altus, basi cataphyllis ochreatis, mox in folia transientibus vestitus. Folia cauli adpressa, ample vaginantia, lanceolata ligulatave acuta, compluria, supra in bracteas magnas, omnino foliaceas decrescentia, maxima cum vagina 9—10 cm longa, 1,5 cm lata. Racemi pauciflori (in speciminibus 2 biflori), bracteae ovato-lanceolatae, 4—4,5 cm longae, pedicellos necnon ovaria longe pedicellata, ad 7 cm longa aequantes. Sepalum dorsale profunde cucullatum, ovatum, acutum, apice leviter reflexum; sepala lateralia obovata, apice rotundata, sub anthesi valde deflexa convolutaque, omnia ad 2,5 cm longa. Petalorum partitio postica anguste linearis, cum sepalo dorsali arctissime conglutinata, partitio antica ter v. quater longior, longe protensa v. cincinnata, 7—8 cm longa. Labelli lobi lineares, intermedius quam laterales brevior et angustior, hae omnes partes superficie minute papillosae, calcar tenui-cylindraceum, circ. 8 cm longum, compressiusculum, apice non ampliatum. Processus stigmatici longissimi (ad 2,5 cm), apicem versus incrassati, apice ipso capitati, canales antherae multoties breviores, hamati, rostellum parvum, triangulum. — Flores viridi-albi fuisse videntur, labellum et calcar viridia.

Katanga: Kantu am Congo (KASSNER n. 2377).

Den Blüten nach stark an *H. cirrhata* Reichb. erinnernd, den Blättern nach an die »*Spathaceae*«. Auffallend ist der (übrigens auch sonst vorkommende) Gegensatz zwischen den außerordentlich langen Narbenfortsätzen und den sehr kurzen Antherenkanälen. Die Blütenstände der beiden zum Glück sehr gut erhaltenen Exemplare waren zweiblütig, auch dies ein Merkmal der *Spathaceae*. — Unter derselben n. 2377 ist noch eine im Habitus etwas ähnliche Art ausgegeben worden.

## Satyrium Sw.

S. Stolzii Kränzl. n. sp. (§ *Coriophoroidea*). — Tuberidia elongata, acuta, ad 6 cm longa, vix 1,5 cm crassa (sicca scil.), radices ceterum copiosae, tenues in basi caulis. Caulis hornotinus ultra 80 cm altus, vaginis magnis 8 v. 9 per totam longitudinem obsitus, ceterum aphyllus, vaginae oblongae, supra paulum ringentes, acutae, 10—12 cm longae, ad 2,5 cm latae, supremae minores. Spica pro planta brevis, vix 10 cm longa, densiflora, pluri—multiflora, bracteae quam flores bene longiores, ovato-oblongae, acuminatae, margine — praesertim apicem — versus fimbriatae, inferiores ad 3 cm longae, 8 mm latae, ovaria ubique glaberrima, 1 cm longa. Sepala oblonga, obtusa, lateralia subobliqua, concava, dorsale planum. Petala obovato-oblonga, margine minute fimbriata, omnia 5 mm longa, 1,5 mm lata, basin usque libera. Labellum sublongius (fere 6 mm), 5 mm latum, margine et apice latissimo obtuso, denticulato, reflexo, calcaria filiformia, 1—1,2 cm longa, ovarium igitur subsuperantia. Gyno-

stemium longe stipitatum, totum orificium labelli occupans. — Flores aurantiaci, sepala petalaque haud ita intense colorati quam labellum.

Nördl. Nyassaland: Kyimbila, auf Gebirgswiesen, selten (Stoltz n. 195. — Blühend Ende Januar).

Aus der nächsten Verwandtschaft von *S. brachypetalum* A. Rich. und doch in jedem einzelnen Merkmal abweichend. Der junge Blättersproß war noch zu unentwickelt, als daß eine gute Beschreibung möglich gewesen wäre. Es ist nicht wohlgetan, die Anzahl der *Satyrium*-Arten dieser Gruppe zu vermehren; in diesem Falle war ich aber, nachdem ich alle mir zugänglichen Diagnosen verglichen hatte, doch genötigt, eine neue Art aufzustellen. Sicher ist, daß der blühende Sproß am unteren Ende keine Laubblätter hat, sondern durchweg nur Scheidenblätter. Die Laubblätter des jungen Sprosses sind zweifellos mehr in die Länge und nicht in die Breite entwickelt und die Ähre hat $^1/_9$—$^1/_8$ der ganzen Pflanze, ist also sehr kurz.

## **Cynosorchis** Thou.

**C.** Braunii Kränzl. n. sp. — Tuberidia globosa, v. brevi-ellipsoidea, 1,8—2 cm longa et crassa. Folia basilaria 3 v. rarius 4, oblonga v. oblongo-lanceolata, acuminata, 4—9 cm longa, 1—2,5 cm lata, herbacea. Scapus vagina una alterave vestitus, quam folia paulum longior, cum inflorescentia utplurimum 16 cm longus, spica pauci—pluriflora (—16), rhachis et pars superior caulis necnon ovaria et flores extus glanduloso-setosa, bracteae ovatae, acuminatae, glabrae, ovaria paulum curvata aequantes, 1 cm longae. Sepalum dorsale latissime ovatum, acutum, concavum, 3 mm longum, 2,5 mm latum; sepala lateralia multo majora, fere semiorbicularia, obtusa, paulum obliqua, 5 mm longa, 3 mm lata. Petala rhombea, fere aequilonga ac lata, margine irregulariter et leviter repanda, 3 mm longa, 2—8 mm lata. Labellum basi auriculatum, auriculi s. lobi laterales breves, trianguli, lobus intermedius cuneatus, antice retusus, leviter emarginatus cum denticulo in sinu, totum labellum 6 mm longum, antice 3,5 mm latum, discus labelli omnino nudus, calcar labellum vix aequans, tenui-cylindraceum, curvulum, apice obtusum, 5—6 mm longum. Gynostemium brevissimum, crassum, processus stigmatici brevissimi. Flores purpurei esse videntur.

West-Usambara: bei Kingwo Kwai (K. Braun in Herb. Amani n. 2838. — Blühend im August).

Die Pflanze hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *C. Buchanani* Rolfe und *C. uncata* (Rolfe) Kränzl. Letztere hat ein längeres vorn tief zweiteiliges Labellum, erstere ein absolut einfaches Labellum, von anderen Unterschieden bei beiden zu geschweigen. Es ist eine kleine, leicht zu übersehende Pflanze, wie sie nur beim genaueren Durchforschen einer Gegend gefunden zu werden pflegt.

## **Disa** Berg.

**D.** subscutellifera Kränzl. n. sp. (§ *Scutelliferae*). — Tuberidia crasse ellipsoidea v. subglobosa, interdum compluria fasciculata, brevi-stipitata. Caules hornotini 45—55 cm alti, non foliati sed per totam longitudinem

vaginis amplis, acutis, imbricantibus, utplurimum 6 cm longis vestiti. Folia sub anthesi juvenilia linearia v. lineari-lanceolata, longe acuminata. Spica breviuscula, pluriflora, satis densa, 10 cm longa, 4,5 cm diam., bracteae majusculae, flores subaequantes, acuminatae, maximae 3,5 cm longae. Sepalum posticum obovato-oblongum, apice rotundatum, concavum, 1,2 cm longum, 5 mm latum, calcar paulum supra medium sepali oriens, e basi tenui clavatum, 7 mm longum; sepala lateralia latissime oblonga, obtusa, vix obliqua v. falcata, 1,2 cm longa, 6,5 mm lata. Petala semiorbicularia, processus a petalo ipso plica tantum insiliente sejunctus, e basi angusta dilatatus, late linearis, obtusus, quam sepalum posticum vix brevior, pars semiorbicularis 5 mm longa, 3,5 mm lata, processus 5 mm longus, ca. 1,5 mm latus. Labellum basi quadratum, deinde subito angustatum, lineare, acuminatum, 9 mm longum. Anthera alta, partem basilarem petalorum aequans, stigma latum, crassissimum. — Sepala extus intense rubra, intus et petala pallidiora, purpureo-tigrina.

Nördl. Nyassaland: Kyimbila, auf Bergwiesen in 1200—1400 m ü. M. (Stoltz n. 141 D. — Blühend im Januar).

Die Pflanze erinnert auf den ersten Blick an *D. scutellifera* A. Rich., aber ein etwas abweichender Zug ist unverkennbar. Die Untersuchung ergibt dann Merkmale, welche nicht mehr zu dieser Art stimmen, auch wenn man die Konzessionen recht weit treibt. Der Sammler berichtet noch, der Stengel sei an der Basis rötlich (was auch bei unseren Wiesenorchideen vorkommen kann) und die Blätter seien meergrün.

D. hyacinthina Kränzl. n. sp. — (*Polygonoideae.*) Tuberidia et folia mihi non visa. Caules floriferi cum inflorescentia ultra 40 cm alti, stricti, vaginis arctis imbricantibus, 10 v. pluribus, caulem ipsum omnino obtegentibus tecti, caulis ut tota planta sicca ferruginea, spica densa, multiflora, cylindracea v. subcapitata, 5 ad 10 cm longa, bracteae late oblongo-lanceolatae, acuminatae aristulataeve, flores aequantes v. (infimae) superantes, supremae quam flores breviores, maximae 2 cm longae. Sepalum dorsale late ovato-oblongum, concavum, obtusum, calcar paulum supra basin oriens, filiforme, apice leviter clavatum, paulum deflexum, 8 mm longum, 5 mm latum, calcar 8 mm longum; sepala lateralia ovato-oblonga, concava, obtusa, 6—7 mm longa, 4 mm lata. Petala basi cuneata, profunde biloba, lobo utroque obovato, rotundato, inferiore latiore suborbiculari, margine inferiore reflexo, lobo superiore angustiore obovato; extensa 6 mm longa, quo latissima ad 4 mm lata. Labellum simplex, anguste lineare, 4 mm longum; anthera erecta, pro flore alta, 4,5 mm longa. — Flores hyacinthei.

Nördl. Nyassaland: Msambia, zwischen Tanganyika und Nyassasee in der Grassteppe (Fromm-Münzner n. 199. — Blühend im März).

Eine Art, welche ganz und gar an *D. polygonoides* und Verwandte erinnert. Der Sammler bezeichnet die Pflanze als »hyacinthenähnlich« und ich habe daraufhin den Speziesnamen geprägt, obwohl ich nicht zu begreifen vermag, auf welches Merkmal hin diese Bezeichnung sich gründet. Bemerkenswert sind jedenfalls die Petalen mit ihren

auffallend breiten Abschnitten, wie sie ähnlich nur bei *D. ochrostachya* Sond. vorkommen. Die Blüten sind hier aber wesentlich kleiner und auch die Petalen sind wohl ähnlich aber keineswegs übereinstimmend. Sehr hoch für die geringe Größe der Blüte ist die Anthere.

## Bolbophyllum Thou.

B. leucopogon Kränzl. n. sp. — Rhizoma repens, multiramosum, valde intertextum, multiradicosum. Pseudobulbi approximati, densi, brevi-stipitati, ovoidei, subcompressi, non tetragoni, juniores cataphyllis quibusdam vestiti, monophylli, adulti aphylli, 1,5—1,75 cm longi, 1 cm crassi. Folia brevi-petiolata, ligulata, obtusa v. brevi-acutata, pergamenea, cum petiolo ad 6,5 cm longa, 1,5 cm lata. Racemi folia vix superantes, curvuli, satis laxi, per $^3/_4$ longitudinis floriferi, ad 8 cm longi, bracteae paulum supra basin transverse callosae, ovatae, acutae, ovaria brevissima multo superantes. Sepala elongato-triangula, acuminata, lateralia mentum vix ita dicendum formantia, 2,5 mm longa, vix $^1/_2$ mm lata. Petala paulum breviora, ligulata, obtusa. Labellum simplex, basi non auriculatum, curvulum, obtusum, omnino pilis brevibus, crassis (v. papillis) albis vestitum, 1 mm longum. Gynostemium minutum.

Kamerun: Bowisunde; an den Zweigen hoher Bäume (Zenker n. 3903. — Blühend im Mai).

Die Affinität weist am meisten nach *B. pavimentatum*; es ist mir trotz aller Mühe nicht möglich gewesen, diese Pflanze, die ich nur sehr mit Reserve als neu beschreibe, unterzubringen. Sie bat ganz und gar den ad nauseam wiederholten Bau der kleineren westafrikanischen Bulbophyllen, ihre Blüten erinnern an verschiedene Arten aus der Verwandtschaft von *B. pipio*, aber alle haben entweder größere Blüten oder sonstige Abweichungen. Den Namen habe ich von dem mit weißen, borstigen Haaren bedecktem Labellum entlehnt.

B. Zenkerianum Kränzl. n. sp. — Rhizoma longissime repens, tenue; partes juniores cataphyllis crebris, imbricatis, acutis vestitae, vetustiores glabrae. Pseudobulbi 1,5—2,5 cm inter se distantes, parvi, 8—10 mm alti, vix 5 mm crassi, tetragoni, cataphyllis magnis, ipsos et basin racemorum dense vestientibus praediti, diphylli. Folia late oblonga v. elliptica, obtusa, apice biloba, satis firma, 2 cm longa, ad 8 mm lata. Racemi subnutantes, ancipites, pauciflori, folia paulum excedentes, paulum ultra 2,5 cm longi; bracteae dorso carinatae serrulataeque, satis alte descendentes, rhachidem vestientes, pars libera triangulo-lanceolata, acuta, reflexa, 4 mm longa, flores aequans. Sepalum dorsale ovato-lanceolatum, acuminatum; lateralia late ovato-triangula, acuta, basi vix mentulum formantia, quinquenervia, 3 mm longa, basi vix 2 mm lata. Petala linearia v. filiformia, crassiuscula, apice ipso paulisper incrassata, papillosa (?). Labellum simplex, crassissimum, semicirculare, supra sulcatum. Gynostemii stelidia subulata; petala vix 2 mm, labellum vix 1 mm longum. — Flores aurantiaci.

Kamerun: Bipindi, bei Bowisunde an den Zweigen hoher Bäume (Zenker n. 3902. — Blühend im Mai).

Die Verwandtschaft dieser winzigen Art ist schwer festzustellen. Die linealen, gerade vorgestreckten, an der Spitze etwas verdickten Petalen, deren Spitze klebrig zu sein scheint, sind ein sehr auffallendes Merkmal; des ferneren ist die dichte Verpackung von Pseudobulben und Blütenschaft in eine ganze Anzahl von Scheidenblättern eine sonderbare und nicht häufige Erscheinung. Vom allgemeinen Habitus geben *B. caespitosum* und besonders *nutans* eine gute Vorstellung, die Übereinstimmung hört jedoch auf, sobald man in die Einzelheiten eindringt, auch hat keine von beiden Arten die sonderbaren gekielten Deckblätter, deren Mittelnerv etwas gezähnelt ist.

B. fractiflexum Kränzl. n. sp. — Rhizoma repens, polyrhizum, internodia haud longa (1—1,5 cm). Pseudobulbi oblongi, ellipsoidei v. elongato-ovati, brevi-stipitati, ad 2,5 cm longi, medio 7—8 mm (sicci) crassi, plus minus quadranguli v. tetrapteri, diphylli. Folia e basi arcte complicata oblongo-lanceolata, obtusa, biloba, 3,5—5 cm longa, 1 cm lata, satis firma, coriacea. Inflorescentiae quam pseudobulbi cum foliis multo longiores, tenues, filiformes, certe penduli, basi vaginulis quibusdam inanibus, acutis vestiti, rhachis propria fractiflexa, scabriuscula, ad 20 cm longa, internodia 5—7,5 mm longa, flores distichi, bracteae minutae, ovatae, acutae, 2 mm longae, flores minutos, sessiles semiaequantes. Sepalum dorsale ligulatum, obtusum, erectum, concavum, sepala lateralia late ovata, acuta, falcata, valde incurva, apice arcte reflexa, mentum vix prominulum, latum, amplum formantia, omnia extus nigro-pilosa v. furfuracea, sepalum dorsale 3 mm longum, vix 1 mm latum, lateralia 2 mm lata, fere 3 mm longa. Petala multo minora, filiformia. Labellum tenerrimum, late ovatum v. ovato-triangulum, apice obtusum, leviter curvatum, ecallosum(?). Gynostemii stelidia crassiuscula, cornuum instar protensa, ovarium nigro-setosum. Flores luteo-kermesini.

Kamerun: Bipindihof, Lobbeidorf, an Zweigen hoher Bäume (Zenker n. 3910. — Blühend im Mai).

Das ca. 1/2 mm lange Labellum wird wegen seiner überaus zarten Struktur vielleicht noch einer Ergänzung in der Beschreibung bedürfen; aber davon abgesehen hat die Pflanze so viel des abweichenden, daß ihre Berechtigung als n. sp. außer Frage steht. Das ziemlich große dorsale Sepalum und die scharf zurückgeschlagenen Spitzen der seitlichen erinnern an Verhältnisse bei *Megaclinium*, welches als Gattung einzuziehen ich für nicht empfehlenswert halte. Das gelegentliche Vorkommen solcher einzelnen Merkmale gibt noch lange keinen Rechtstitel ab, Gattungen zusammenzuziehen, die sich sonst gut auseinanderhalten lassen. Der beste Platz für diese Art ist neben *B. Rhizophorae* Lindl.

B. hirsutissimum Kränzl. n. sp. — Rhizoma longe prorepens, radicibus crebris obsitum, ut videtur ascendens. Pseudobulbi compressi, quadranguli, a latere visi orbiculares, nitidi, lutei, monophylli, supra emarginati, 1—1,3 cm longi et lati. Folia brevissime petiolata, late oblonga, acuta, crasse coriacea, 6—7,5 cm longa, 3—3,5 cm lata. Racemi subnutantes, folia cum pseudobulbis aequantes v. paulo longiores; pedunculi 3—4 cm longi, vaginis 3 v. 4 subdistichis, ovato-oblongis, acutis, satis amplis, 1 cm longis praediti, racemus densissimus, multiflorus, ad 4 cm longus, bracteae

ovatae, longe acuminatae, minute rubro-punctulatae, 8 mm longae, flores semiaequantes. Sepalum posticum rectum, ovatum, acuminatum, concavum, manifeste carinatum, lateralia subsimilia, basi subobliqua, mentum vix prominulum formantia, apice in filum ipsis semilongum extensa, omnia extus setosa, posticum 6 mm, lateralia circ. 9 mm longa. Petala multo minora, oblonga, acuta, margine fimbriata, ceterum glabra, 3 mm longa, c. 1 mm lata. Labellum simplex, fere semicirculum efficiens, basi paulo latius, supra sulcatum, obtusum, vi expansum ovatum, tota superficie subtus et supra pilosum, 3—4 mm longum. Gynostemium breve, stelidia supra in dentes 2 v. 3 breves divisa, filamentum breve, lineare, ovarium crassiusculum, dense setosum. Sepala viridia, rubro-punctulata, petala et labellum kermesina.

Kamerun: Semukima, im Kulturland mit viel Ölpalmen (Ledermann n. 1214. — Blühend im November).

Die Pflanze ist eine Miniaturform in Bulben und Blättern von *Polystachya affinis* Lindl., so sonderbar der Vergleich klingen mag; im übrigen ein *Bulbophyllum* ziemlich gewöhnlicher Mache. Die auffallend kurzen und dicken Ähren erinnern an *B. Careyanum* und Verwandte indo-malayischer Herkunft.

Nota. *B. stenorhachis* Kränzl. in Englers Bot. Jahrb. XXII (1895) 25 und *B. stenopetalum* Kränzl. l. c. 25 sind von Herrn Rolfe in Flora of Trop. Africa Bd. VII ohne Angabe des Grundes fortgelassen, während die anderen Spezies derselben Arbeit zitiert sind. Da sich die Namen weder unter den Synonymen noch im Register finden, so ist anzunehmen, daß Herr Rolfe sie völlig übersehen hat.

## Megaclinium.

**M. lasianthum** Kränzl. n. sp. — Rhizoma ascendens, tenue, radicibus copiosis pro planta parva longis obsitum. Pseudobulbi rhizomati oblique inserti, oblongi, ancipites, obscure quadranguli, 2—2,5 cm longi, 1—1,2 cm lati, vix 5 mm crassi, diphylli. [Folia brevi-petiolata, lanceolata, acuminata, crasse coriacea, sicca rigida, 4—4,5 cm longa, 6—8 mm lata?]. Racemi cum inflorescentia ad 8 cm longi, vaginis 2 v. 3 amplis, obtusis vestiti, supra pauciflori (6—8), bracteae ovatae, acutae, 3 mm longae, ad 2 mm latae, patentes v. subreflexae, pedunculus, rhachis, ovaria granuloso-setosa. Sepalum dorsale pandurato-spathulatum, 4 mm longum, 2 mm latum, obtusum, erectum; sepala lateralia basi in cupulam semiglobosum coalita, apice triangula, acuta, reflexa, 3,5 mm longa, basi 2,5 mm lata, cupula 3 mm lata. Petala multo minora, linearia, acuminata, pellucida, vix 1,5 mm longa. Labellum tenerrimum, ovato-oblongum? Gynostemium perbreve, quadratum. Flores brunnei.

Kamerun: Victoria, bei Neu-Victoria auf hohen Bäumen (G. Simon n. 11. — Blühend im Februar).

Ich habe die Beschreibung der Blätter in [ ] gesetzt, da ich meiner Sache nicht sicher bin, ob die in der Kapsel befindlichen Blätter zu dieser Art gehören oder nicht; die Ansatzstellen der Blätter waren nämlich viel kleiner als die Narben oben auf den Pseudobulben. Das Material ließ sowieso im ganzen zu wünschen übrig. Von allen

bisher beschriebenen Arten ist jedenfalls das ebenfalls braun blühende *Bulbophyllum Sangae* Schlechter am ähnlichsten. Bemerkenswert ist, daß die Blüten, welche so typische Megacliniumblüten sind, wie nur möglich, an einem ganz und gar *Bulbophyllum*-ähnlichen Blütenstand sitzen. Die Spindel zeigt nicht einmal Spuren einer Abflachung. Wenn ich trotzdem das Weiterbestehen von *Megaclinium* empfehle, so geschieht dies lediglich auf die ganz eigenartige Bildung der Sepalen hin. Wollte man die bisherigen *Megaclinium*-Arten zu *Bulbophyllum* einziehen, so würde dies innerhalb dieser schon recht großen Gattung zur Bildung einer Tribus *Megaclinium* führen, womit uns wenig geholfen wäre.

M. Ledermannii Kränzl. n. sp. — Rhizoma crassum, lignosum, polyrhizum. Pseudobulbi approximati, sese fere tangentes, ambitu ovoidei, quadranguli v. fere tetrapteri, lutei, nitidi, 4,5—6 cm longi, basi 2 cm crassi, diphylli. Folia e basi paulum angustiore lanceolata, apice obtusa, coriacea, 15 cm longa, 1,8—2,2 cm lata. Inflorescentiae 20—30 cm longae, folia paulum superantes; pedunculi teretes, 18 cm longi, vaginulis brevibus, ringentibus, obtusis sparsim vestiti; rhachis lanceolata, apice obtusiuscula, 7—13 cm longa, 1—1,3 cm lata, flores margini valde approximati, paulum inter se distantes, bracteae triangulae, obtusae, deflexae, quam ovaria paulum longiores. Sepalum posticum elongato-triangulum, acuminatum, 1 cm longum, basi 2 mm latum; sepala lateralia ovato-acuminata, falcata, valde incurva, 7—8 mm longa, basi 3 mm lata. Petala lineari-filiformia, apice obtusa, 7 mm longa, vix 0,5 mm lata; haec omnia firma v. carnosula, minute muriculata v. papillosa, ut etiam ovarium. Labellum brevissimum, triangulum, medio linea crassiuscula percursum, ceterum tenuimembranaceum, 1 mm longum et latum. Gynostemium late membranaceo-marginatum, supra in dentes 3 parvos exiens, basi in pedem carnosum, crassum productum. — Rhachis et flores vinosi, intensius punctati.

Kamerun: Semuhina, im Kulturland mit Ölpalmen, *Raphia*, *Spathodea* usw., häufiger Epiphyt (Ledermann n. 1215. — Blühend im November).

Die Blüten sind durchweg fein gekörnt oder (bei 16mal. Vergrößerung) kurz sammethaarig. Die Krümmung der seitlichen Sepalen erinnert an die von *Liparis Bowkeri*, mit welcher die ganzen Blüten eine entfernte Ähnlichkeit haben. Ich kann die Art mit keiner der Diagnosen (auch nicht der neueren des Herrn Dr. Schlechter) in Übereinstimmung bringen. Außer anderen Abweichungen sind übrigens auch weinrote Blütenstände und Blüten bisher nicht in der Literatur erwähnt.

## Eulophia R. Br.

E. Ledermannii Kränzl. n. sp. — Tuberidia et folia non visa. Caules cum inflorescentia 40—50 cm alti, rarius altiores, tenues, stricti v. leviter flexi, basi ipsa vaginis 2—4 brevibus, ample vaginantibus folioloque unico in pedunculo praediti, racemus dimidium totius plantae occupans v. imo longior, pluri- v. multiflorus, floribus satis distantibus, bracteae anguste lineares, 3—5 mm longae, quam pedicelli tenues, 1,5 cm longi semper multo breviores. Sepala oblonga, acuta, apice in apiculum contracta, leviter concava, 4 mm longa, vix 2 mm lata. Petala aequilonga, 3,5 mm lata, late

ovata, obtusa, apiculata. Labelli lobi laterales oblongi, obtusi, erecti, lobus intermedius latissime oblongus v. suborbicularis, lineae e fauce labelli 5 contiguae, supra papillosae v. margaritaceae, paulum ante medium subito desinentes, calcar brevi-acutatum, curvulum; totum labellum 3,5 mm longum, inter lobos laterales vix 2,5 mm latum calcar 1,5 mm longum. Gynostemium breve, latissimum. — Flores 6,7 mm diam. virides, brunneo- v. rubro-striati, labellum luteo-rubrum v. albidum v. luteo-album v. luteo-maculatum.

Nord-Kamerun, in Baumsteppe um 900 m ü. M.: Bakari (LEDERMANN n. 2263! u. n. 2511!), Nari (LEDERMANN n. 2510), Ntem (LEDERMANN n. 2054).

Die Ähnlichkeit mit *E. sordida* Kränzl. ist außerordentlich groß, aber bei sämtlichen Blüten, welche ich untersuchte, sind Petalen und Labellum abweichend und das letztere mit deutlichem Sporn versehen. Es standen mir 30 Exemplare zur Verfügung. — Die Standorte aller waren kürzlich niedergebrannte Savannen. Ob die Pflanze epiphytisch wächst, ist nicht gesagt, die Wurzeln waren nur spärlich vorhanden und schienen beim Sammeln abgerissen zu sein, zeigten aber deutlich ein Velamen.

E. ovalis Lindl. Comp. Bot. Mag. (1836) 202. — Reichb. f. in Walp. Ann. VI (1861) 646. — Tuberidia maxima, carnosa, illis *E. ensatae* simillima, superficie carunculosa, ad 4 cm longa, 3 cm crassa. Radices crassiusculae, copiosae, albae. Folia sub anthesi nondum evoluta, lineari-ensiformia, acuta. Scapi cum inflorescentia ad 30 cm alti, in dimidio superiore floriferi, bracteae minutae, lineares, ovaria cum pedicellis longe non aequantes, racemi pluriflori (—15). Sepala lanceolata acuta, 1,2 cm longa, 3—3,5 mm lata. Petala aequimagna et aequalia, teneriora, pellucida, 5—7-nervia. Labellum toto ambitu ovato-rhombeum, obscure trilobum, lobus intermedius bene minor quam laterales, triangulus, obtusus, lobi laterales vix v. parum sejuncti, rotundati, totum labellum postice infundibulare, sensim in calcar breve, ample cylindraceum, obtusum, labelli ipsius vix tertiam aequans angustatum, lamellae in disco 3 v. 5, intermedia minore, venis ceterum omnibus prominentibus, marginem versus ramificatis, discus ceterum non barbatus; totum labellum 1,3 cm longum, inter lobos laterales 9—10 mm latum, calcar 5 mm longum. Gynostemium leviter curvatum, 7 mm longum, anthera plane globosa. — Flores luteo-brunnei.

Amboland: Grootfontein. Auf weichem Humusboden am Fuße großer, schattiger Bäume (DINTER n. 764. — Blühend im Dezember).

Die Pflanze ist mit *E. barbata* zusammengezogen worden (so u. a. im Ind. Kewensis), was zweifellos falsch ist. Im Herbarium LINDLEY befindet sich eine Analyse des Labellums, welche mit dem Befunde des von mir untersuchten Exemplars auf das Genaueste übereinstimmt. Dasselbe gilt von LINDLEYS ursprünglicher, etwas kurzer Diagnose, welche zu vervollständigen ich hiermit Gelegenheit genommen habe.

E. flammea Kränzl. n. sp. — Rhizoma et pseudobulbi mihi non visa. Folia 3, sub anthesi non plane adulta, infinum vaginans, superiora longe lineari-lanceolata, longe acuminata, plicata, multinervosa, ad 40 cm longa, ad 2 cm lata, scapum excedentia. Scapus cum inflorescentia ad 75 cm longus, strictus, firmus, per totam longitudinem vagina 1 racemum attin-

gente, scapo arcte appressa tectus! Racemus densiflorus, subcapitatus, ad 8 cm longus, multiflorus, bracteae lanceolatae, longe acuminatae, ovaria cum pedicellis non aequantes, 1 cm longae. Sepala late oblonga, obtusa, apice rotundata, lateralia mentum latissimum, vix conspicuum, saccatum formantia, 1,3 cm longa, 5 mm lata. Petala elliptica, obtusa v. acutiuscula, 1 cm longa, 4 mm lata. Labellum etiam paulo brevius quam petala, 8 ad 9 mm longum, lobi laterales oblongi, obtusi, quam lobus intermedius vix breviores, lobus intermedius leviter cuneatus, antice truncatus retususve, subbilobulus, lineae elevatulae in ipsa basi 3, in lobo intermedio 7 v. 9 barbatae verrucisque minutis obsitae. Gynostemium breve, apice minute biapiculatum, vix dimidium labelli aequans. — Flores ruberrimi.

Nördl. Nyassaland: Urungu, zwischen Tanganyika- und Nyassa-See um 1200 m ü. M. (Exped. d. Hauptm. Fromm—Münzner n. 94).

Es ist bisher keine *Eulophia* bekannt, bei welcher eine einzige, röhrenförmige Scheide den ganzen Blütenschaft bis zur Basis des Blütenstandes bekleidet. Dazu kommt eine dichte Traube »dunkelroter« Blüten. Bezüglich der einzelnen Merkmale wäre zu bemerken, daß eine dergestalt vorn abgeschnittene, beiderseits rechtwinklige Lippe bisher nicht beobachtet ist. Im ganzen gehört die Pflanze in die nähere Verwandtschaft von *E. Shupangae* Kränzl., *Walleri* Kränzl., *Johnstoni* Rolfe und *Thomsoni* Rolfe, ohne sich mit einer dieser vier oder ihren Verwandten identifizieren zu lassen.

## Lissochilus.

L. Ledermannii Kränzl. n. sp. — Tuberidia et folia non visa. Scapus floriferus cum inflorescentia 72 ad 100 cm altus, gracillimus et pro altitudine tenuis cum vaginis paucis, arcte vaginantibus in scapo. Racemus pauciflorus (6—8), laxiflorus, bracteae anguste lineares 1,5—1,8 cm longae, ovaria cum pedicellis tenuibus ad 2,5 cm longa. Sepalum dorsale oblongum, lateralia ovato-oblonga, brevi-acutata, margine passim undulata, energice reflexa, 2 cm longa, 6—7 mm lata. Petala late elliptica, antice rotundata, basi antice in angulum brevem producta, 1,8 cm longa, 1,3 cm lata. Labelli lobi laterales quadrati, angulo antico rotundato, lobus intermedius ex isthmo latiusculo obcordatus, antice profunde sinuatus, lobulus uterque rotundatus, discus labelli nudus, saccus labelli (minime »calcar« dicendus) obtusissimus, vix semiglobosus, totum labellum 2,4 mm longum, lobi laterales 1,2 cm longi et fere lati, lobus intermedius cum isthmo 1,2 cm longus, inter lobulos terminales 1 cm latus. Gynostemium supra valde dilatatum, 1 cm longum. Sepala brunnea, petala et labellum rosea.

Kamerun: zwischen Bave und Bowu, in Grassteppe ohne Elefantengras; hier und da mit verkrüppelten Bäumchen, um 800 m ü. M. (Ledermann n. 1467. — Blühend Anfang Dezember).

Eine auffallend schlanke Pflanze mit sehr wenigen Stengelscheiden und wenigen großen Blüten, deren hauptsächlichstes Merkmal das weit vorgestreckte Labellum bildet. Der mittlere Lappen springt besonders weit nach vorn vor und endet mit einem verkehrt herzförmigen Teil; auf dem Diskus und am Eingang der stumpfen, sackähnlichen Aussackung fehlt jede Spur von erhabenen Linien, Leisten, Kämmen oder sonstigen An-

hangsgebilden; dies Merkmal sowie die Farben, braune Sepalen und rosa Petalen nebst Labellum, finden sich in dieser Zusammenstellung bisher nicht beschrieben.

L. brunneus Kränzl. n. sp. — Tuberidia et folia non visa. Scapi floriferi cum inflorescentia 25 cm alti, basi vaginis 4—5 membranaceis, amplis, supra bracteolis inanibus vestiti; racemi ad 10 cm longi, pauci-pluriflori (—12), bracteae lineares, 1 cm longae, quam ovaria tenui-pedicellata paulum breviores. Sepala obovato-spathulata, obtusa, reflexo-patentia, 1,2 cm longa, 7—8 mm lata. Petala latissime ovato-orbicularia, sepalis aequilonga, basi 1 cm lata. Labellum toto ambitu panduratum, lobi laterales late rotundati, auriculiformes, lobus intermedius descendens, cuneato-obovatus, a linea mediana arcte reflexus, lineis longitudinalibus elevatulis 7—9 in disco, postice in gibberem obtusum, vix calcar dicendum excavatum, lamellula fibrosa v. singulari modo laciniata in ipso orificio; totum labellum sepalis aequilongum v. vix longius, lobus intermedius vix explanatus, 8 mm latus. Gynostemium 4 mm longum, basi 3 mm latum. Fl. brunnei, intense brunneo-punctati.

Nördl. Nyassaland: Kyimbila, bei Bulambya, im lichten Steppenwald um 1200 m ü. M., sehr vereinzelt (Ad. Stolz n. 194. — Blühend im November).

Eine Art, welche ich mit großem Bedenken aufstelle, da sie sehr nahe an *Liss. clitellifer* Reichb. f. und *Liss. parviflorus* Lindl. heranreicht. Es ist trotz der braunen Farbe ein echtes *Lissochilus* und erinnert im Bau des Labellums an die Arten aus der *arenarius*-Gruppe, nur daß an Stelle der beiden »styli« hier die sonderbare zerschlitzte Schuppe an der Öffnung des weiten Sackes oder Spornes steht. Die Petalen sind nicht wesentlich größer als die Sepalen, haben aber die charakteristische Form anderer *Lissochili*. Es ist mir nicht möglich gewesen, die Art mit schon bekannten zu identifizieren, sie erinnert, wie schon bemerkt, an die nicht gut bekannte und sehr mäßig abgebildete *L. parviflorus*, im Wuchs, in der Größe und zum Teil auch in der Farbe der Blüten. Leider waren meine Exemplare so scharf gepreßt, daß die sehr zarten Blütenteile schwer zu trennen waren. Trotzdem die Untersuchung mich nicht völlig befriedigt, glaube ich doch nicht fehlzugreifen, wenn ich die Pflanze als neu beschreibe. Nicht ausgeschlossen ist, daß sie bereits irgendwo als *Eulophia* beschrieben sein könnte.

Ich möchte diese Gelegenheit benutzen, um einen anderen von Herrn Rolfe begangenen Mißgriff zu korrigieren. Herr Rolfe hat in Fl. Trop. Afr. VII. S. 91 *Lissochilus Graefei* Kränzl. mit *L. Krebsii* Reichb. vereinigt. Augenscheinlich hat er kein Originalexemplar von *L. Graefei* gesehen und den Text in Xen. Orch. III. S. 125 nicht verstanden. Ich habe dort ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der »lobus medius labelli« bei *L. Graefei* eine senkrechte, beilklingenähnliche Platte ist, welche nicht wie bei anderen Arten in eine Ebene ausgebreitet werden kann, anderer Unterschiede zu geschweigen. Ich bin sehr vorsichtig zu Werke gegangen und habe die Art erst als neu beschrieben, als sie zum zweitenmal blühte und ich hinsichtlich der Abweichungen meiner Sache sicher war. Somit sehe ich mich veranlaßt, gegen Herrn A. Rolfes Auffassung *Lissochilus Graefei* einfach aufrecht zu halten — einer Wiederherstellung bedarf es nicht.

## **Polystachya** Hook.

P. pisobulbon Kränzl. n. sp. — Pseudobulbi dense aggregati, magnitudine pisi majoris, globosi, vix compressi, vix supra in caulem elongati

(deflorati scil.), 7—8 mm diam., rudimentis cataphyllorum tecti. Pseudobulbi florentes basi vix incrassati, cataphyllis 2—3-brunneis, brevibus tecti, deinde foliis viridibus 2—3 (—4 ?) vestiti. Folia lata oblonga, laete viridia, apice profunde biloba, utrinque obtusa, maximum 1,5 cm longum, 6 mm latum, minimum cum parte vaginante 7 mm longum, 3,5 mm latum. Scapus folia excedens, 1,7 mm longus, biflorus cum rudimentis tertii v. quarti, puberulus ut etiam ovaria cum pedicellis, bracteae minutissimae, vix 1/2 mm longae, pedicelli cum ovariis ad 7 mm longi. Sepalum dorsale oblongolanceolatum, acutum, concavum; sepala lateralia triangula, acuta, basi subobliqua, mentum vix prominulum, obtusum formantia, omnia extus glabra, excepta basi sepalorum lateralium praesertim in sutura illorum cum pede gynostemii brevi-pilosa, omnia 7 mm longa, lateralia 4 mm lata, mentum paulisper longius. Petala aequilonga, oblanceolata, obtuse acutata, supra 2,5 mm lata. Labellum sessile, valde revolutum, a latere visum semicirculum efficiens, lobi laterales semiobovati, antice rotundati, lobus intermedius antepositus, latissime ovatus, acutus, v. brevi-acuminatus (difficillime et haud sine incommodo explanandus); callus a basi ad basin lobi intermedii decurrens, antice incrassatus, sulcatus, totus discus pilis in cellulas singulas massae farinosae collabentes satis dense tectus; pars antica labelli in zona mediana glabra; totum labellum expansum 7 mm longum, inter lobos laterales 4—5 mm latum. Sepala petalaque alba, sepala linea mediana pallide roseo-decora, labellum album, callus et zona mediana labelli aurea, gynostemium viride.

Natal: Stanger. Von Prof. A. Engler August 1905 in Natal entdeckt. — Blühte im Kgl. Botan. Garten zu Dahlem bei Berlin.

Die nächstverwandten Arten sind *Pol. capensis* Sond. und die sogenannte *Pol. confusa* Rolfe, falls diese in der Tat haltbar sein sollte. — Es ist eine außerordentlich hübsche kleine Art, mit porzellanweißen, rot gezeichneten Blüten. Die Bulben sind so winzig und das ganze Gewächs so minutiös, daß es leicht übersehen werden kann. Die Blätter erinnern übrigens mehr an die gewisser Bulbophyllen als an die einer *Polystachya* und sind für ihre geringe Größe fleischig und fest.

P. euspatha Kränzl. n. sp. — Radices copiosae, tenues, ramosae. Caules complures, dense aggregati, basin versus vix incrassati, cataphyllis grandescentibus, acutis vestiti, ad 8 cm alti, supra triphylli, foliis 2 superioribus suboppositis. Folia linearia, basin versus complicata, apicem versus paulum angustata, biloba, utrinque obtusa, coriacea, 12,5—18 cm longa, 1—1,8 cm lata. Racemi basi spatha interdum majuscula vestiti, stricti, multiflori, densiflori; quam folia semper et interdum multo breviores, rhachis brunneo-setosa, bracteae e basi triangula longe setosae, divergentes, flores subaequantes, 2,5—3 mm longae. Sepalum dorsale ovatum, acutiusculum, concavum; lateralia multo majora, ovato-triangula, subito in apicem, acutum contracta, omnia extus setulosa, dorsale 1 mm, lateralia 1,75 mm longa, basi 1,5 mm lata. Petala oblonga, acutiuscula, vix 0,5 mm longa. Labelli lobi laterales trianguli, acutissimi, lobus intermedius, subquadratus (certe

haud multo longior quam latus), antice retuso-rotundatus, medio apiculatus, totum labellum 1,25 mm longum et extensis lobis lateralibus circiter 1,5 mm latum, omnia phylla floris more generis tesselato-reticulata, colore cereo-albidi (sicci nigri).

Nord-Kamerun: bei Bare; am Rand eines Galeriewaldes um 860 m ü. M. (Ledermann n. 1332. — Blühend Ende November).

Von *Pol. setifera* Lindl. *calluniflora* Kränzl. und *polychaete* Kränzl., welchen allen diese Art ähnlich ist, schon durch den Bau des Labellums hinlänglich verschieden. Die Seitenlappen sind dreieckig und divergieren unter rechtem Winkel vom Mittellappen, der abgestumpft und vorn mit einem ganz kurzen Spitzchen versehen ist. Es kommen aber noch mehr Merkmale dazu, welche die Aufstellung einer Spezies rechtfertigen. Von *Pol. calluniflora* unterscheidet sich *Pol. euspatha* allein schon durch bedeutendere Größe, die langen stumpfen Blätter, die noch etwas kleineren Blüten.

**P. villosa** Rolfe in Kew Bullet. (1894) 393 et in Fl. Trop. Afr. VII. 125. Adde: Pseudobulbi dense aggregati, rhizomati brevi insidentes, elongato-ovoidei v. subcylindracei, in specimine mediocri 4 cm longi, 1 ad 1,3 cm crassi, profunde sulcati, lutei, nitidi, cataphyllis albidis omnino tecti, di- v. triphylli. Folia e basi contracta plus minus petiolari lanceolata, acuta, scapum cum inflorescentia excedentia. Capsulae fusiformes, ad 2 cm longae. Diagnosis Rolfeana, quae tum sequitur, satis accurata.

Nördliches Nyassaland: Msamvia, zwischen Tanganyika- und Nyassa-See, im Misambewald (Fromm-Münzner n. 121. — Blühend im Januar).

Nota. Auch bei dieser Art stand mir, ähnlich wie bei *Hab. Lastii*, besseres Material zur Verfügung als Herrn Rolfe. Ich habe darum die Diagnose vervollständigen können.

## Listrostachys.

**L. saxicola** Kränzl. n. sp. — Radices pro planta parva copiosae, crassiusculae. Caulis abbreviatus 1,5 cm altus, dense foliatus. Folia linearia, obtusiuscula, crassissima, stricta v. leviter arcuata, vagina brevi caulem amplectantia, ad 8,5 cm longa, 5 mm lata. Racemi circ. semilongi, pedunculi 1,5—2 cm longi, vaginalis paucis obsiti, flores subcorymbosi, bracteae ovato-oblongae, obtusae, pellucidae, 3—4 mm longae, pedicelli cum ovariis 2 cm longi, tenues, ovaria leviter crassiora, 6-costata, costis elevatis, subundulatis. Sepala petalaque paulum minora subaequalia obovato-rotundata v. suborbicularia, nervis 2 v. 3 crassioribus percursa. Labellum proprium nullum, omnino in calcar medio dente reflexo praeditum reductum, in pariete postico nervis 7 satis prominentibus instructum, infundibuliforme, mox attenuatum, apicem versus spathulato-dilatatum, compressiusculum, apice leviter emarginatum, totum labellum s. rectius calcar 1,2 cm longum, pars apicalis 4 mm longa, 2 mm lata. Gynostemium, brevissimum, 1,5 mm longum, rostellum subaequilongum lineare, anthera antice triangula, acuta, membranacea, postice crassior. Flores albi, in calcari viridi-lineati.

Nord-Kamerun: beim Passe Tschâpe; in schmalem, steinigem und

felsigem, teilweise buschwaldähnlichem Galeriewald, in 1400 m ü. M. auf einem Stein (LEDERMANN n. 2783. — Blühend im Februar).

Die Pflanze gehört in die unmittelbare Verwandtschaft von *L. forcipata* Kränzl. und *L. dactyloceras* Rolfe, und ich habe längere Zeit geglaubt, die letztere vor mir zu haben, aber die »apex tridenticulata« der ROLFEschen »Diagnosis« (welche leider eben so kurz bedacht ist als die »dimensiones« langatmig sind) ist nicht vorhanden; außerdem stimmen auch die Größenverhältnisse in mehreren Punkten überhaupt nicht. — Herrn Dr. SCHLECHTERS Vorschlag, *Listrostachys* wieder mit *Angraecum* zu vereinigen, hat viel für sich und ich teile durchaus seine Ansicht über die ROLFEsche Einteilung und die Gattungsdiagnosen in der Flora of Trop. Africa, es bleibt aber doch für *Listrostachys* ein Merkmal bestehen, welches *Angraecum* fehlt — das stark verlängerte Rostellum. Dies Merkmal ist auch dann noch auffindbar, wenn die Anthere und die Pollinien und Glandula fehlen. Es ist in der ursprünglichen REICHENBACHschen Diagnose zu kurz gekommen und fehlt in der Fl. Trop. Afr. S. 133 und 151 völlig, es ist aber für die Unterscheidung von Arten gut brauchbar.

L. longissima Kränzl. n. sp. — Caulis ascendens, praelongus, leviter flexuosus, pars quae adest, ad 80 cm longa, radicibus omnino destituta, foliosa, divitiflora. Folia lineari-ligulata, apice inaequaliter biloba, ad 12 cm longa, 2,2—2,7 cm lata, coriacea, apicibus leviter divergentibus. Racemi filiformes, quam folia longiores, ad 15 cm longi, per totam longitudinem floriferi, floribus 15—25, bracteae minutissimae, triangulae. Sepala ovato-lanceolata, acuminata, patentia, 5 mm longa. Petala ovata acuta, 3 mm longa. Labellum latissime ovatum v. melius suborbiculare, antice rotundatum, 4 mm longum, circ. 3 mm latum, discus omnino nudus, calcar cylindraceum, 4—4,5 mm longum. Gynostemium pro flore satis longum, rostellum lineare, productum. — Flores pallide roseolo-albi.

Spanisch-Guinea: Beba: bei Resia (TESSMANN n. 510. — Blühend im August).

Die Pflanze hat genau den Habitus von *Acranthus erythropollinius* Reichb. ist aber in allen Teilen größer. Die fadendünnen Blütenstände erreichen die Länge von 15 cm und sind der ganzen Länge nach mit Blüten besetzt. Die Bewurzelung scheint spärlich zu sein, denn an dem 80 cm langen Stück, welches unser Exemplar bildet, fand sich keine Spur von Wurzeln. Die Blüten erinnern von fern etwas an die von *Listr. pellucida*, sind aber viel kleiner, hellrosa und haben ganz andere Sporne. Die Säule ist im Verhältnis zur Blüte ziemlich gut entwickelt und hat das schmal-zungenförmige Rostellum, wie es für *Listrostachys* typisch ist.

L. Althoffii (Kränzl.) Durand et Schinz. Consp. Fl. Afr. V (1895) 147; *Angraecum Althoffii* Kränzl. in Mitteil. Deutsch. Schutzgeb. II (1889) 160; *Listrostachys pellucida* Rolfe in Flor. Trop. Afr. VII (1898) 162 (non Reichb. nec Lindl.). —

Die Beschreibung Herrn ROLFES in der Flora of tropical Africa ist der Hauptsache nach die von *Listr. Althoffii* Dur. et Schinz. *L. pellucida* Reichb. f., welche es nach der Überschrift sein soll, hat niemals gezähnte Petalen und keine Andeutung von Seitenlappen der Lippe, wie sie bei *Listr. Althoffii* vorkommen, welche zu beschreiben oder zu erwähnen Herr ROLFE unterlassen hat. Ich nenne in letzter Stelle die Dimensionen, welche bei *Listr. Althoffii* stets mehr als doppelt so groß sind als bei *Listr. pellucida*, da dies Merkmal unter Umständen trügen kann. Im botanischen Garten zu Dahlem

existieren beide Arten neben einander und ich habe nie die mindesten Schwierigkeiten gehabt, sie zu unterscheiden. Ihre Ähnlichkeit habe ich damals, als ich *Listr. Althoffii* beschrieb, selbst genügend stark betont. Der von Herrn Rolfe gemachte Fehler ist von Herrn Ach. Finet im Bull. Soc. Bot. de France Tome 54 (1907) 53 wiederholt.

Was die Trennung oder Wiedervereinigung von *Angraecum* und *Listrostachys* angeht, so hat schließlich jeder, der sich mit diesen Gattungen zu befassen hatte, den Wunsch gehabt, den Knoten, den er nicht lösen konnte, dadurch zu zerhauen, daß alle Arten unter die alte Gattung *Angraecum* zu bringen und innerhalb dieser natürliche Gruppen zu bilden seien. Ich selber muß mich schuldig bekennen, vor Jahren an eine solche Lösung geglaubt zu haben. Hier handelt es sich zunächst darum, ob neben *Angraecum* einerseits und den verschiedenen neueren Gattungen Herrn Finets andererseits *Listrostachys* weiterbestehen soll oder nicht. Die Frage ist zu bejahen, und zwar liegt der Schwerpunkt derselben im Rostellum, wie dies bereits oben gesagt worden ist. — Ich füge noch hinzu, daß auch der Habitus doch immerhin von gewissem Wert ist und man wird nicht umhin können, die Stellung resp. Anhaftung der Blätter zu berücksichtigen.

---

# Alismataceae africanae.

Von

**P. Graebner.**

---

**Wiesneria** sparganiifolia Graebner n. sp. — Herba perennis?, fluitans. Radix fibrosa. Folia elongata, caule longiora, basi vaginantia, anguste linearia, apice sensim acutata, non in laminam dilatata. Caules tenues, plures. Verticilli 4 usque 5, quorum 2 usque 3 feminei, 1 usque 2 masculi. Bracteae acutae vel acuminatae, connatae. Pedicelli brevissimi. Petala in floribus femineis abortiva vel caduca. Fructiculi 3 mm longi, stylo gracile 2 mm longo coronati, a latere compressi, oblique obovati, in pagina ventrali cristato-carinati, dorso cristato-tricarinati.

Anscheinend ausdauerndes Kraut mit faseriger Wurzel. Blätter rosettenartig angeordnet, am Grunde schmal-scheidenförmig, verlängert bis etwa 4 dm lang, schmallinealisch, 3—4 mm breit, allmählich zugespitzt. Blütenstengel schlaff, wie die Blätter flutend, bis über 3 dm lang mit bis etwa 5 cm langem Blütenstande. Blütenquirle bis 1,5 cm von einander entfernt, ihre Haftblätter spitz oder zugespitzt, am Grunde verbunden, zur Fruchtzeit zum Teil durch die Früchte getrennt. Die oberen 1—2 Quirle anscheinend männlich, Früchte schief verkehrt-eiförmig, etwa 3 mm lang mit plötzlich aufgesetztem, dünnem, etwa 2 mm langem Griffel, bauchseits mit einem scharfen, unregelmäßig kammartigen Kiel, rückenseits mit einem mittleren und zwei kleineren seitlichen.

Oberer Schari: zwischen Kouroukourou und Kaga Dje (Chevalier n. 6544 bis. — Fruchtend Anfang Dezember).

Die Pflanze steht der *Wiesneria Schweinfurthii* Hook. zweifellos nahe, ist aber schon durch die gänzlich fehlende Spreite an den *Sparganium* ähnlichen Blättern, dann auch durch die deutlich und scharf gekielten Früchte verschieden. — Die erste Art der Gattung aus dem westlichen Afrika.

Pflanzengeographisch ist außer diesem Vorkommen noch zu bemerken, daß auch *Burnatia* anscheinend in West-Afrika nicht selten ist (Ledermann n. 4131, 4193, 5164, 5166 und Chevalier n. 10615). Weiter fand Ledermann (n. 4847) bei Garua die bisher nicht auf dem afrikanischen Festlande gefundene *Lophotocarpus guyanensis* (H. B. K.) Sm. var. *lappula* (Don) Buch. und Mildbraed in Zentral-Afrika am Ruhondo-See, Kiwu-Vulkane *Elodea canadensis* (L. C. Rich.) Casp.

# Rubiaceae africanae. III. (VII.)

Von

**K. Krause.**

Mit 1 Figur im Text.

(Vergl. Englers Bot. Jahrb. XXIII [1897] 412—470, XXVIII [1901] 55—113, XXXIII [1903] 333—384, XXXIV (1904) 329—342, XXXIX [1907] 516—572, XLIII [1909] 129—160.)

## Oldenlandia L.

O. Ledermannii Krause n. sp. — Herba probabiliter annua erecta radice brevi tenui; caulis teres tenuis simplex vel ramosus sparse brevissime puberulus vel basin versus glabratus. Folia pro genere majuscula subsessilia; stipulae basi cum foliis in vaginam tubulosam diutius persistentem connatae apice in setas plures erectas acutas vaginae subaequilongas vel paullum longiores mox deciduas desinentes; lamina herbacea scabrida anguste lineari-lanceolata apice longe acutata basin versus sensim angustata margine saepe paullum revoluta costa media distincte prominente percursa. Flores permulti mediocres breviter pedicellati vel subsessiles; ovarium obovoideum; calyx ut ovarium breviter pilosus, fere ad basin usque in lacinias 5 longas anguste lineares acutissimas divisus; corollae tubus gracilis anguste cylindricus extus sparse pilosus calycis lacinias paullum superans, lobi anguste oblongi subacuti tubo breviores; stamina infra faucem inserta, antherae subsessiles lineares; stilus tenuis corollae tubum haud superans. Capsula magna ellipsoideo-oblonga longitudinaliter pluricostata calycis laciniis persistentibus atque accrescentibus coronata; semina pauca oblonga majuscula.

Die Pflanze erreicht eine Höhe von 3—4 dm; ihre dünnen graugrünen oder nach dem Grunde zu mehr braun gefärbten Stengel sind 1—1,4 mm dick. Die Nebenblätter messen in ihrem unteren, scheidig verwachsenen Teil 3—4 mm, während die freien Borstenenden 4—5 mm lang werden. Die getrocknet graugrün gefärbten Blätter erreichen eine Länge von 4—6 cm sowie eine Breite bis zu 6 mm. Die Blüten stehen an 1—3 mm langen Stielen. Ihr Fruchtknoten mißt etwa 1,5 mm, während die Kelchzähne bis zu 3 mm lang werden. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze ziegelrot ge-

färbt, beim Trocknen wird sie dunkelbraun; ihre Röhre ist 4—5 mm lang, ihre Zipfel 2—2,5 mm. Die Antheren messen kaum 1 mm. Die braunen Früchte erreichen eine Länge von 5—6 mm sowie eine Breite von 3—3,5 mm, während die dunkelbraunen oder fast schwarzen Samen 2—2,2 mm lang werden.

Nord-Kamerun: bei Esob in der Baumgrassteppe des Banosogebirges, bei 1800 m ü. M. (Ledermann n. 2077. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im Dezember 1908).

Die Art ist durch auffallend lange, schmale und spitze Kelchzähne sowie verhältnismäßig große Früchte ausgezeichnet.

**O. garuensis** Krause n. sp. — Herba perennis basi lignescens caulibus pluribus adscendentibus simplicibus vel ramosis validis teretibus vel paullum complanatis infra nodos longitudinaliter sulcatis glabris. Folia multa elongata sessilia; stipulae basi cum foliis vaginatim conjunctae apice in setas plures erectas acutas serius deciduas vaginae aequilongas vel paullum longiores desinentes; lamina herbacea utrinque glabra angustissime linearis subfiliformis saepe paullum flexuosa apice acuta basin versus longe sensimque angustata margine (minime in planta siccata) paullum revoluta. Flores pauci pro genere magni breviter tenuiter pedicellati; ovarium obovoideum vel subglobosum; calyx ad basin usque in lobos 5 anguste lanceolatos acutos ovario subaequilongos divisus; corollae tubus gracilis anguste cylindricus extus sparse brevissime pilosus infra faucem paullum dilatatus, lobi ovato-oblongi apice acuminati vix dimidium tubi aequantes; stamina dense infra faucem affixa, antherae subsessiles anguste lineares acutae in tubo inclusae; stilus tenuis corollae tubum haud superans.

Das Kraut wird 4—6 dm hoch; seine graugrünen bis olivgrünen Stengel sind am Grunde bis zu 6 mm dick. Die Nebenblätter sind unten zu einer 2—3 mm langen Scheide verwachsen und laufen in 3,5—5 mm lange Borsten aus. Die Laubblätter, die an der frischen Pflanze graugrüne Färbung besitzen, beim Trocknen aber dunkelgrün bis fast schwarz werden, erreichen eine Länge von 3,5—6 cm bei einer Breite von 1—1,5 mm. Die Blütenstiele sind 2—3,5 mm lang. Der Fruchtknoten der Einzelblüten mißt 1,5—1,8 mm, der Kelch etwa eben so viel. Die Blumenkrone ist frisch außen rosaweiß, innen etwas dunkler rosa gefärbt, beim Trocknen wird sie bräunlich; ihre Röhre mißt etwa 1,2 cm, wovon ungefähr 3 mm auf den obersten, etwas verbreiterten Teil entfallen, während ihre Zipfel 6—7 mm lang und 2—2,5 mm breit werden. Die Antheren sind fast 2 mm lang.

Nord-Kamerun: bei Garua in einer sumpfigen Niederung der Buschsteppe, um 300 m ü. M. (Ledermann n. 4975. — Blühend im August 1909).

Die Art ist besonders durch ihre großen Blüten sowie durch ihre dichtstehenden, langen, schmalen Blätter charakterisiert.

**O. paludosa** Krause n. sp. — Herba ut videtur annua erecta humilis plerumque caulibus pluribus e basi communi adscendentibus tenuibus subangulatis infra nodos leviter longitudinaliter striatis sparse scaberulis. Folia remota sessilia; stipulae basi cum foliis vaginatim connatae apice in setas plures suberectas acutas vaginae aequilongas vel longiores desinentes; lamina herbacea utrinque sparse pilosa subtus ad costam mediam atque hinc inde ad margines scaberula anguste lineari-lanceolata apice valde acuta

basin versus angustata. Flores parvi pauci in axillis foliorum fasciculati breviter tenuiter pedicellati; ovarium obovoideum sparse pilosum; calyx ad basin usque in lacinias anguste lineares acutas ovario subaequilongas divisus; corollae tubus brevis cylindricus, lobi ovato-oblongi; stamina infra faucem affixa, antherae minutae lineari-oblongae inclusae; stilus tenuis. Fructus subsemiglobosus calycis lobis persistentibus atque paullum accrescentibus coronatus; semina parva paullum compressa.

Die graugrünen bis braungrünen Stengel sind 1—1,6 dm hoch und am Grunde 1—1,4 mm dick. Die Nebenblätter messen in ihrem scheidig verwachsenen Teil 2 bis 2,5 mm, während ihre Borstenenden 2,5—3,5 mm lang werden. Die getrocknet graugrünen Laubblätter erreichen eine Länge von 2,5—3,5 cm sowie eine Breite von 1,8 bis 2,5 mm. Die Blütenstiele messen 3—6 mm. Der Fruchtknoten der Einzelblüten mißt 1,2—1,5 mm, annähernd ebensoviel der Kelch. Die Blumenkrone, die an der lebenden Pflanze weiß gefärbt ist, beim Trocknen gelblich wird, besitzt eine etwa 2 mm lange Röhre und 0,5—0,8 mm lange Zipfel. Die Antheren sind wenig über 0,5 mm lang, der Griffel etwa 1,5 mm. Die getrocknet gelbbraunen Früchte besitzen einen Durchmesser von 2 mm oder wenig mehr. Die kleinen, dunkelbraunen Samen sind noch nicht 0,5 mm lang.

Bezirk des Damaralandes: in einem Quellsumpf bei Okosongominja (Dinter n. 1782. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im Februar 1911).

O. Schaeferi Krause n. sp. — Herba ut videtur perennis caulibus pluribus tenuibus teretibus laevibus novellis sparse brevissime puberulis adultis glabris. Folia parva pauca subsessilia; stipulae basi cum foliis breviter vaginatim connatae apice in setas plures erectas acutas vagina plerumque longiores desinentes; lamina herbacea utrinque sparse scaberula anguste linearis vel anguste lineari-lanceolata apice acuta basin versus paullum angustata margine plerumque reflexa costa media distinctiuscule prominente percursa. Flores permulti; pedicelli tenues; ovarium subglobosum ut calycis lobi lineari-subulati acuti ovario subaequilongi breviter pilosum; corollae tubus gracilis angustissime cylindricus calycis lobos longe superans infra faucem abrupte dilatatus, lobi anguste oblongi acuti tubo pluries breviores; stamina paullum infra faucem affixa, antherae subsessiles anguste lineares acutae; stilus tenuis corollae tubo inclusus. Fructus subsemiglobosus scaberulus calycis lobis persistentibus coronatus; semina parva paullum compressa.

Die Pflanze wird etwas über 3 dm hoch; ihr Hauptstengel ist am Grunde 2,5 mm dick. Die Nebenblätter sind in ihrem untersten, scheidig verwachsenen Teil 1,2—1,6 mm lang, während ihre freien Enden 2—2,5 mm lang werden. Die Blattspreiten messen 1,5—2,5 cm in der Länge sowie 0,8—1,2 mm in der Breite; ihre Färbung ist mehr oder weniger graugrün. Die Blüten stehen an 1—5 mm langen oder an den Früchten noch stärker verlängerten Stielen; ihr Fruchtknoten ist etwa 1 mm lang, und ungefähr ebensoviel messen die Kelchzipfel. Die Blumenkrone ist an dem getrockneten Exemplar dunkelbraun oder fast schwarz gefärbt; ihre Röhre mißt 1—1,3 cm, wovon etwa 2 mm auf den obersten angeschwollenen Teil entfallen; die Zipfel sind 2,5—3 mm lang. Die Antheren messen 1,5—1,8 mm; der Griffel wird 1 cm hoch. Die graugrünen Früchte haben

einen Durchmesser von 3—3,5 mm, während die bräunlichen Samen kaum 0,5 mm lang sind.

Bezirk des Namaqualandes: auf den Bergen hinter Klein-Karas (Schaefer n. 335. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im Februar 1911).

O. omahekensis Krause n. sp. — Herba erecta verosimiliter perennis caulibus pluribus e basi communi adscendentibus tenuibus subteretibus simplicibus vel ramosis laevibus glabris. Folia sessilia angusta elongata; stipulae basi cum foliis in vaginam brevem tubulosam connatae apice in setas plures erectas tenues subfiliformes vaginae aequilongas vel paullum longiores desinentes: lamina herbacea utrinque glabra angustissime linearis apice valde acuta basin versus paullum angustata margine revoluta. Flores permulti parvi graciles subsessiles vel breviter tenuiter pedicellati; ovarium parvum subglobosum; calyx ad basin usque in lacinias 5 lineari-subulatas acutissimas ovario subaequilongas divisus; corollae tubus anguste cylindricus calycis lacinias pluries superans superne paullum ampliatus, lobi oblongi obtusi tubo breviores; stamina paullum infra faucem inserta, antherae subsessiles anguste lineares acutae; stilus tenuis in tubo inclusus. Capsula parva subglobosa calycis lobis persistentibus coronata; semina minuta.

Die Stengel erreichen eine Höhe von 3—3,5 dm und sind am Grunde 1,5—2 mm dick. Die Nebenblätter sind am Grunde zu einer 2—2,5 mm langen Scheide verwachsen und laufen in 2,5—3 mm lange Spitzen aus. Die getrocknet dunkel graugrün gefärbten Blätter besitzen eine Länge von 2,5—4 cm sowie eine Breite von 1—1,2 mm. Die Blütenstiele werden bis zu 1 cm lang. Der Fruchtknoten der Einzelblüten hat einen Durchmesser von etwa 1 mm und etwa eben so lang sind die Kelchzähne. Die Blumenkrone, die an der lebenden Pflanze rot gefärbt ist, beim Trocknen aber dunkelbraun oder schwarz wird, besitzt eine 4—5 mm lange Röhre, wovon etwa 1,5 mm auf den obersten verbreiterten Teil entfallen, und 1,5—1,8 mm lange Zipfel. Die Antheren sind wenig über 1 mm lang, der Griffel 4 mm. Die dunkelgrauen Früchte weisen einen Durchmesser von 2—2,4 mm auf, während die winzigen braunen Samen annähernd 0,5 mm lang werden.

Kalahari: in der Omaheke bei Otjosondjou, in der Grassteppe an einem sehr sanft ansteigenden Talhang, bei 1300 m ü. M., nur vereinzelt auftretend (Seiner III. n. 477. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im April 1911).

## Mussaenda L.

M. monticola Krause n. sp. — Arbor (?) ramulis tenuibus teretibus novellis pilis longiusculis hispidulis subpatentibus obsitis adultis glabris cortice brunneo obtectis. Folia mediocria breviter petiolata; stipulae mox deciduae ovato-triangulares acutae extus hispidulae margine ciliatae intus glabrae; petiolus tenuis hispidulus supra paullum applanatus; lamina tenuiter herbacea supra sparse subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios densius hispida ovata vel ovato-oblonga rarius ovato-lanceolata apice breviter acuminata basi obtusa vel subacuta, nervis primariis 12—14 angulo plerumque obtuso a costa abeuntibus marginem versus leviter arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius promi-

nentibus percursa. Flores breviter pedicellati; ovarium angustum elongato-obconicum leviter longitudinaliter sulcatum; calyx fere ad basin usque in lobos 5 dentiformes acutos divisus, lobus unus in laminam magnam tenuem ovatam breviter petiolatam productus; corollae tubus anguste cylindricus calycem longe superans extus glaber intus fauce villosus, lobi ovati obtusi tubo multo breviores; stamina paullum infra faucem affixa, filamenta brevia, antherae parvae anguste oblongae inclusae; stilus tenuis apice bifidus corollam haud superans. Fructus oblongus basi angustatus calyce persistente atque paullum accrescente coronatus.

Die vorliegenden, braun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 1—1,2 dm am Grunde kaum 3 mm stark. Die Nebenblätter messen 7—8 mm, während die Blattstiele bis zu 1,2 cm lang werden. Die Spreiten nehmen beim Trocknen bräunliche Färbung an und besitzen eine Länge von 7—11 cm sowie eine Breite von 4—6 cm. Die Blüten haben einen 7—8 mm langen Fruchtknoten und 2,5 mm lange Kelchzipfel. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze dunkelgelb gefärbt, beim Trocknen wird sie dunkelbraun; ihre Röhre mißt 1,5—1,8 cm, ihre freien Zipfel kaum 3 mm. Das zu einem großen Schaublatt umgewandelte Kelchblatt ist im frischen Zustande blaßgelb und behält diese Färbung mehr oder weniger auch an dem getrockneten Exemplar; seine Länge beträgt 4—5,5 cm, seine Breite 3—3,5 cm, sein Stiel mißt 1—1,2 cm. Die Antheren sind wenig über 1 mm lang, während der Griffel einschließlich seiner fast 2 mm langen Narben 8—9 mm lang wird. Die Früchte, die getrocknet dunkelbraune Färbung aufweisen, erreichen eine Länge von 1,6—2 cm sowie eine Breite von 6—8 mm.

Bezirk von Ukami mit dem Uluguru-Gebirge: beim Bezirksamt Morogoro in den trockenkahlen, teilweise geschlossenen Gehölzen der Uluguru-Vorberge, sowie im geschlossenen immergrünen Gebirgswald an lichteren Stellen (Holtz n. 1720. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im April 1907).

Mit ihren schmalen, länglichen Früchten schließt sich die Art am nächsten an *M. stenocarpa* an, weicht aber von dieser durch anders gestaltete Blätter und stärkere Behaarung ab.

## **Urophyllum** Wall.

**U.** stenophyllum Krause n. sp. — Frutex erectus ramulis dependentibus teretibus modice validis novellis densiuscule pilosis adultis glabris cortice obscure brunneo sublaevi obtectis. Folia mediocria breviter petiolata; stipulae mox deciduae lineari-lanceolatae longe acutatae utrinque pilosae; petiolus brevis supra ad basin usque canaliculatus ut ramuli novelli dense pilosus; lamina rigida chartacea utrinque ad costam mediam atque subtus ad nervos primarios densiuscule pilosa reliqua parte glabra anguste oblonga vel anguste oblanceolato-oblonga apice longe acuminata basin versus angustata nervis primariis 10—12 supra impressis subtus distincte prominentibus angulo plerumque acuto a costa adscendentibus percursa. Flores axillares fasciculati breviter tenuiter pedicellati; ovarium parvum late subsemiglobosum; calyx brevis ovario subaequilongus minute repando-denticulatus; corollae tubus brevis late cylindricus extus glaber intus fauce vil-

losus, lobi tubo breviores ovati acuti demum refracti; stamina fauce affixa, filamenta brevia, antherae lineares acutae; stilus brevis.

Die Pflanze stellt einen überhängenden Strauch dar, dessen vorliegende, braun berindeten Zweige bis zu 3,5 dm lang und am unteren Ende bis zu 4 mm stark sind. Die leicht abfallenden Nebenblätter messen 8—10 mm, während die Blattstiele 6—8 mm lang werden. Die Spreiten, die getrocknet von gelbgrüner Färbung sind, erreichen eine Länge von 1,4—1,8 dm sowie eine Breite von 3—4,2 cm. Die Blütenbüschel sind 1 bis 1,4 cm lang. Der Fruchtknoten der Einzelblüten ist kaum 1 mm lang, ebenso der Kelch. Die Blumenkrone, die an der lebenden Pflanze weiß gefärbt ist, beim Trocknen dunkelbraun wird, mißt 3—3,5 mm, wovon 1,2—1,5 mm auf die Zipfel entfallen. Die Antheren messen kaum 1 mm, der Griffel etwa 2,5 mm.

Ost-Kamerun: bei Nkolebunde in einem dichten, nur wenig Unterholz aufweisenden Hochwald, um 150 m ü. M. (Ledermann n. 729. — Blühend im Oktober 1908).

Die Art ist vor allem durch ihre langen, schmalen Blätter ausgezeichnet.

## **Sabicea** Aubl.

S. tchapensis Krause n. sp. — Frutex scandens ramulis teretibus tenuibus leviter longitudinaliter striatis novellis pilis longiusculis densis patentibus obsitis adultis glabris cortice brunneo sublaevi praeditis. Folia parva breviter petiolata; stipulae magnae membranaceae ovato-triangulares subacutae diutius persistentes demum recurvae; petiolus tenuis ut ramuli novelli patenter pilosus; lamina herbacea utrinque praesertim ad costam mediam atque nervos primarios pilis densis subpatentibus vel adpressis vestita ovato-oblonga vel elliptico-oblonga apice acute acuminata basi obtusa demum in petiolum angustata, nervis primariis 12—15 a costa arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus paullum distinctius prominentibus percursa. Flores speciosi in capitulis breviter pedunculatis bracteis pluribus ovatis acuminatis dense pilosis involucratis dispositi. Flores subsessiles; ovarium obconicum; calyx longus pilosus ultra medium in lacinias erectas anguste oblongas acutas divisus; corollae tubus anguste cylindricus sursum paullum dilatatus extus glaber intus fauce villosus calycis laciniis paullum brevior, lobi parvi lanceolati acuti tubo pluries breviores; stamina fauci affixa, antherae subsessiles lineares acutae; stilus tenuis apice bifidus in tubo inclusus.

Der Hauptstamm der Liane wird etwa daumendick, während die vorliegenden Zweige bei einer Länge von 2—2,5 dm bis zu 3 mm stark sind. Die häutigen, getrocknet braun gefärbten Nebenblätter sind 1—1,2 cm lang, die Blattstiele 1—1,4 cm. Die Spreiten, die getrocknet graugrüne Färbung aufweisen, erreichen eine Länge von 7—12 cm sowie eine Breite von 4—5,5 cm. Die Blütenköpfe stehen an 8—12 mm langen Stielen. Die Brakteen sind 1,8—2 cm lang und 8—10 mm breit. Der Fruchtknoten hat eine Länge von 2,5 mm, der Kelch eine solche von 1,5—1,6 cm. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie braun; ihre Länge beträgt 1,4 bis 1,6 cm, wovon 2,5—3 mm auf die Zipfel entfallen. Die Antheren sind etwa 2,5 mm lang, der Griffel 8 mm.

Nord-Kamerun: am Paß Tchape in einem teilweise buschwaldähn-

lichen Galeriewald auf felsigem Boden, um 1420 m ü. M. (Ledermann n. 2655. — Blühend im Februar 1909).

Die Art ist ausgezeichnet durch ihre kopfigen, von Hochblättern umgebenen Blütenstände, den sehr langen Kelch und die dichte Behaarung der ganzen Pflanze.

## **Leptactinia** Hook. f.

L. Tessmannii Krause n. sp. — Ramuli modice validi paullum complanati glabri vel novelli sparsissime breviter puberuli infra nodos sulcati epidermide nigrescente obtecti. Folia majuscula breviter petiolata; stipulae ovato-lanceolatae acuminatae extus glabrae intus basi glanduloso-pilosae; petiolus brevis applanatus; lamina tenuiter coriaceo-herbacea utrinque glabra vel subtus praesertim ad costam mediam sparsissime pilosa, lanceolata vel obovato-lanceolata apice acuminata basin versus sensim angustata, nervis primariis 12—15 angulo obtuso a costa patentibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque subaequaliter prominentibus percursa. Flores speciosi pauci terminales breviter pedicellati; ovarium oblongo-obconicum; calycis lobi magni foliacei obovato-oblongi acuti glabri; corollae tubus calycis lobos fere duplo superans extus breviter sericeus intus fauce barbatus, lobi oblongi subacuti tubo paullum longiores; stamina infra faucem affixa, antherae lineares acutae; stilus tenuis pilosus corollae tubum fere duplo superans apice in stigmata 2 subclavellata divisus.

Das vorliegende Zweigstück ist bei einer Länge von fast 2 dm an seinem unteren Ende 4 mm dick. Die Nebenblätter messen 8—10 mm, während die Blattstiele 1—2 cm lang werden. Die Blattspreiten sind getrocknet von dunkelgrüner bis dunkelgrauer Färbung und messen 1,5—2 dm in der Länge sowie 6,5—8 cm in der Breite. Die Blüten besitzen einen etwa 1 cm langen Fruchtknoten und 2,5 cm lange sowie 7—8 mm breite Kelchblätter. Die Blumenkrone ist an den lebenden Pflanzen weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie braun; ihre Röhre mißt etwa 4 cm, während die freien Zipfel bis zu 3,5 cm lang und 1,4 cm breit werden. Die Länge der Antheren beträgt 6—7 mm, die des Griffels nahezu 8 cm, wovon fast 1 cm auf die beiden Narben entfällt.

Bezirk der Coriscobay und Hinterland: im Campogebiet bei Bebai (Tessmann n. 738. — Blühend im Dezember 1908).

Die Art ist besonders durch ihre großen, breiten, der Kronenröhre an Länge fast gleichkommenden Kronenzipfel ausgezeichnet.

L. polyneura Krause n. sp. — Ramuli tenues teretes vel apicem versus paullum complanati atque sulcati glabri cortice griseo-brunneo obtecti. Folia magna breviter petiolata ut videtur praecipue ad ramulorum apices conferta; stipulae late ovatae apice obtusae basi angustatae; petiolus brevis supra ad basin usque canaliculatus; lamina tenuiter herbacea utrinque glabra late obovato-elliptica vel obovata apice subacuminata basin versus angustata, nervis primariis 18—20 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque distincte prominentibus percursa. Flores magni speciosi breviter pedicellati; ovarium anguste obconicum; calycis lobi magni anguste obovato-oblongi obtusi basin versus sensim angustati glabri; corollae tubus anguste cylindricus sursum paullum dila-

tatus extus breviter sericeus intus fauce villosus calycis lobos fere triplo superans, lobi oblongi acuti circ. $1/3$ tubi aequantes; stamina infra faucem inserta, antherae lineares acutae; stilus tenuis apicem versus sparse pilosus corollae tubo paullum longior.

Der vorliegende Zweig ist fast 2 dm lang und unten 3 mm stark. Die Nebenblätter werden 1,2—1,4 cm lang, während die Blattstiele 6—12 mm messen. Die Blattspreiten, die auch noch an dem getrockneten Exemplar ziemlich frische, grüne Färbung aufweisen, messen bis zu 2,4 dm in der Länge und bis zu 1,3 dm in der Breite. Die Blüten besitzen einen etwa 1 cm langen Fruchtknoten und 3 cm lange sowie 6—7 mm breite Kelchabschnitte. Die Blumenkrone, deren Röhre 8—9 cm und deren Zipfel etwa 3 cm lang sind, ist im lebenden Zustande weiß gefärbt, wird aber beim Trocknen mehr oder weniger braun. Die Antheren besitzen eine Länge von 6—7 mm, während der Griffel bis zu 1 dm lang wird.

Bezirk der Coriscobay und Hinterland: im Campogebiet bei Bebai am Wege nach Anio (Tessmann n. 573. — Blühend im Oktober 1908).

Die Art dürfte besonders durch ihre breiten Stipeln, ihre dichtnervigen Blätter sowie durch ihre schmalen, langen Blumenkronenröhren charakterisiert sein; auch von der vorhergehenden unterscheidet sie sich durch dichtere Nervatur und längere Blüten.

## Oxyanthus DC.

O. nangensis Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramis ramulisque tenuibus teretibus infra nodos paullum dilatatos leviter sulcatis glabris cortice laevi olivaceo-brunneo obtectis. Folia pro genere parva breviter petiolata; stipulae ovato-triangulares apice acuminatae basi breviter connatae diutius persistentes; petiolus brevis tenuis supra subsulcatus; lamina tenuiter herbacea utrinque glabra oblonga vel lanceolato-oblonga apice longiuscule obtuse acuminata basi sensim angustata, nervis primariis 6—7 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque subaequaliter prominentibus percursa. Inflorescentiae pauciflorae; pedunculi pedicellique breves; ovarium obovoideum; calyx cupulatus ovario subaequilongus circ. ad medium usque in lacinias dentiformes acutissimas divisus; corollae tubus gracilis anguste cylindricus elongatus, lobi lineari-oblongi acuti quam tubus multo breviores; stamina fauci affixa, filamenta brevissima, antherae parvae anguste oblongae acutae; stilus tenuis corollae tubum superans stigmate claviformi coronatus.

Der vorliegende, wenig über 3 dm lange Zweig des kleinen Strauches ist am Grunde etwa 3 mm stark und mit bräunlichgrüner Rinde bekleidet. Die Nebenblätter messen 6—7 mm, während die Blattstiele 8—10 mm lang werden. Die Spreiten, die an dem getrockneten Exemplar grünliche Färbung aufweisen, erreichen einschließlich ihrer 1,2—1,5 cm langen Spitze eine Länge von 1,2—1,5 dm sowie eine Breite von 4—4,5 cm. Die Blüten besitzen einen 1,5—1,8 mm langen Fruchtknoten und einen etwa annähernd gleichlangen Kelch. Die Blumenkrone ist ursprünglich weiß gefärbt, wird aber beim Trocknen rotbraun; ihre Röhre mißt bei einem Durchmesser von ungefähr 1 mm 6—6,5 cm in der Länge, während die Zipfel 1,4—1,6 cm lang und 1—1,2 mm breit werden. Die Staubfäden messen 0,8 mm, die Antheren etwa 1,2 mm. Der Griffel erreicht eine Länge von 7—7,5 cm.

Kamerun: bei Nkolebunde am Nanga in einem ziemlich lichten Wald mit wenigen großen Bäumen, vielem Unterholz und krautiger, teilweise unter Wasser stehender Bodenbedeckung, bei 200 m ü. M. (Ledermann n. 838. — Blühend im Oktober 1908).

Die Art erinnert an *O. tubiflorus* (Andr.) DC., unterscheidet sich aber von dieser durch dünnere Blätter und kleinere Blüten.

**O.** Ledermannii Krause n. sp. — Arbuscula erecta modice alta ramis ramulisque validis subteretibus vel paullum compressis infra nodos superiores leviter longitudinaliter sulcatis glaberrimis cortice obscure griseo vel ramulis novellis subnigro obtectis. Folia mediocria breviter petiolata; stipulae deciduae ovato-lanceolatae apice longe acuminatae basi breviter connatae extus glabrae intus basi glanduloso-pilosae; petiolus brevis modice validus supra fere ad basin usque canaliculatus; lamina rigida subcoriacea utrinque glaberrima nitidula sed subtus in axillis nervorum primariorum sparsissime barbellata oblonga rarius lanceolato-oblonga apice longiuscule acuminata basi angustata nervis primariis 8—10 supra prominulis vel paullum impressis subtus distincte prominentibus percursa. Inflorescentiae breves submultiflorae; ovarium obovoideum; calyx ovario aequilongus vel paullum longior profunde in lacinias 5 dentiformes acutissimas divisus; corollae tubus anguste cylindricus, lobi anguste oblongi acuti quam tubus pluries breviores; stamina paullum infra faucem affixa, filamenta brevia, antherae anguste lineares acutae; stilus tenuis corollae tubum superans.

Das Bäumchen wird 3—4 m hoch; seine dunkelgrau berindeten Zweigstücke erreichen bei einer Länge von 2,5—3,5 dm eine Stärke bis zu 6 mm. Die Nebenblätter sind 8—12 mm lang, die Blattstiele 1—1,4 cm. Die Spreiten, die einschließlich ihrer 1,2—1,4 cm langen Spitze eine Länge von 1,4—1,8 dm sowie eine Breite von 4,5—6,5 cm erreichen, sind an der lebenden Pflanze glänzend grün gefärbt, getrocknet erscheinen sie oberseits dunkelbraun, unterseits mehr gelblichgrün. Die Blütenstände sind bis zu 1 dm lang. Die Einzelblüten besitzen einen etwa 1,5 mm langen Kelch sowie 1,5—2 mm lange Zipfel. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze grünlichweiß, in den völlig entfalteten Blüten wohl rein weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie dunkelbraun; ihre Röhre mißt 4,5—5 cm, ihre Zipfel 1,5—1,8 cm. Die Antheren sind etwa 8 mm lang der Griffel in den allerdings noch nicht völlig entfalteten Blüten 5 cm.

Nord-Kamerun: bei Mfongu an einem Abhang im lichten, teilweise buschähnlichen Gebirgswald, um 18—2000 m ü. M. (Ledermann n. 5957. — Blühend im November 1909).

Die Art ist ausgezeichnet durch ihre dunkelgraue Berindung, die verhältnismäßig schmalen Blätter sowie durch die kleinen Haarbüschel in den Achsen der Primärnerven; im getrockneten Zustande dürfte auch der Unterschied zwischen den dunklen Blattoberseiten und den hellen Unterseiten charakteristisch sein.

**O.** barensis Krause n. sp. — Frutex erectus altiusculus ramulis teretibus vel ad nodos paullum complanatis modice validis glaberrimis cortice griseo-viridi laevi obtectis. Folia magna breviter petiolata; stipulae ovato-lanceolatae apice longe acuminatae basi in vaginam brevem tubulosam diutius persistentem connatae extus glabrae intus inferne glanduloso-pilosae; petiolus brevis validus supra ad basin usque canaliculatus; lamina rigida

tenuiter coriacea utrinque glabra interdum subtus in axillis nervorum primariorum sparsissime barbellata elliptica vel oblongo-elliptica apice breviter acuminata basin versus rotundata ima basi in petiolum angustata, nervis primariis 10—12 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra paullum impressis subtus distincte prominentibus percursa. Inflorescentiae breves multiflorae; ovarium obovoideum; calyx ovarium paullum superans circ. ad medium usque in lacinias 5 leneari-subulatas acutissimas divisus; corollae tubus anguste cylindricus sursum vix dilatatus, lobi anguste oblongi acuti tubo pluries breviores; stamina fauce inserta, filamenta brevia, antherae lineari-oblongae subacutae; stilus tenuis corollae tubum altiuscule superans stigmate parvo paullum incrassato coronatus.

Die Pflanze stellt einen 3—4 m hohen Strauch dar, dessen vorliegende Zweigstücke bei einer Länge von etwa 2,5 dm an ihrem unteren Ende gegen 4 mm dick sind. Die Nebenblätter messen bis zu 1,6 cm, während die Blattstiele 1,2—1,5 cm lang werden. Die Spreiten haben getrocknet mehr oder weniger graugrüne Färbung und messen 1,6—2 dm in der Länge sowie 8—12 cm in der Breite. Die Blüten besitzen einen 1,5—1,8 mm langen Fruchtknoten und einen etwa 1,8—2 mm langen Kelch. Ihre Krone ist im frischen Zustande weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie braun; ihre Röhre ist 3,5 cm lang, ihre Zipfel 1—1,2 cm. Die Antheren messen 4—5 mm, während der Griffel eine Länge von 4,5 cm erreicht.

Nord-Kamerun: bei Bare in einem buschwaldähnlichen Galeriewald mit viel Gebüsch, Lianen und wenig großen Bäumen, um 860 m ü. M. (Ledermann n. 1436. — Blühend im November 1908).

Die Art dürfte besonders an ihren breiten, am Grunde abgerundeten und erst zuletzt in den Blattstiel verschmälerten Blättern kenntlich sein.

## **Polysphaeria** Hook. f.

P. brevifolia Krause n. sp. — Frutex vel arbor ramulis modice validis subangulatis ad nodos paullum complanatis atque dilatatis glaberrimis cortice brunneo vel griseo-brunneo leviter longitudinaliter striato hinc inde minute verruculoso obtectis. Folia parva breviter petiolata; stipulae e basi late triangulari longe acute acuminatae; petiolus brevis crassus supra ad basin usque late canaliculatus; lamina rigida coriacea utrinque glaberrima elliptica vel oblongo-elliptica rarius obovato-elliptica apice late obtuse acuminata basi in petiolum angustata, nervis primariis circ. 4 supra paullum impressis subtus distincte prominentibus percursa. Flores subsessiles in specimine quod adest nondum omnino evoluti in glomerulis axillaribus sessilibus congesti 6—9-meri; ovarium obovoideum; calyx brevis cupulatus truncatus; corollae tubus brevis cylindricus extus glaber intus basi villosulus, lobi oblongi subacuti; stamina fauci affixa, filamenta brevissima, antherae anguste lineares acutae; stilus sparse pilosus apice breviter bifidus.

Die vorliegenden, braun oder graubraun berindeten Zweigstücke sind etwa 1 dm lang und am unteren Ende 2,5 mm dick. Die Nebenblätter messen 4—5 mm, die Blattstiele 5—8 mm. Die Spreiten nehmen beim Trocknen hellbraune Färbung an und er-

reichen eine Länge von 5—8,5 cm sowie eine Breite von 3,8—5 cm. Die Blüten, die an dem vorliegenden Exemplar noch sämtlich geschlossen sind, stehen zu 3—6 in den Blattachseln. Ihr Fruchtknoten ist etwa 1,5 mm lang, ihr Kelch 1,5—2 mm. Die Blumenkrone erreicht in den Knospen eine Länge von 8—10 mm, wovon 3—4 mm auf die Zipfel entfallen. Die Filamente sind 0,5—0,8 mm lang, die Antheren 6—7 mm. Der Griffel mißt etwa 8 mm.

Nördliches Nyassaland: im Kondeland bei Rutenganyo (Hasse im Herb. Amani n. 619).

Trotz des Fehlens völlig entwickelter Blüten glaube ich die Art doch als neu beschreiben zu dürfen, da sie sich von allen mir vorliegenden afrikanischen Arten durch kleinere, vor allen Dingen kürzere Blätter unterscheidet.

## **Bertiera** Aubl.

**B.** elabensis Krause n. sp. — Frutex erectus ramis ramulisque teretibus vel ad nodos paullum complanatis crassiusculis novellis sparse breviter pilosis adultis glabris cortice laevi obscure brunneo obtectis. Folia brevissime petiolata; stipulae magnae foliaceae ovato-oblongae acuminatae intus basi setaceae; petiolus brevis validus supra ad basin usque canaliculatus; lamina coriacea utrinque glabra vel subtus ad costam mediam atque nervos primarios sparse adpresse pilosa anguste oblonga vel anguste lanceolato-oblonga apicem versus longe sensimque angustata basi rotundata nervis primariis 8—10 supra prominulis subtus distincte prominentibus percursa. Inflorescentiae terminales breves densae multiflorae; pedunculus validus complanatus longitudinaliter sulcatus sparse breviter pilosus; pedicelli brevissimi; ovarium obconicum; calyx ovario subaequilongus cupulatus obsolete plurilobatus; corollae tubus cylindricus superne campanulato-dilatatus intus fauce barbatus, lobi ovati subacuti tubo pluries breviores; stamina infra faucem affixa, filamenta brevia, antherae oblongae inclusae; stilus paullum complanatus corollae tubum haud superans. Fructus obovoideus calyce persistente atque accrescente coronatus.

Die vorliegenden, dunkelbraun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 1,5 bis 2,5 dm am unteren Ende bis zu 5 mm stark. Die Nebenblätter messen 1,6—1,8 cm, während die Blattstiele nur 4—6 mm lang werden. Die Blattspreiten sind getrocknet oberseits von dunkelbrauner, unterseits von etwas hellerer Färbung; ihre Länge beträgt 1,2—1,6 dm, ihre Breite 4,8—6,2 cm. Die Infloreszenzen sind nicht über 7,5 cm lang. Die Einzelblüten besitzen einen fast 2 mm langen Kelch sowie einen annähernd eben so langen Fruchtknoten. Die Blumenkrone, die im frischen Zustande weiß gefärbt ist, beim Trocknen aber dunkelbraun wird, besitzt eine fast 1 cm lange Röhre und 3 mm lange Zipfel. Die Staubfäden messen etwa 1,2 mm, die Antheren 1,5 mm. Der Griffel wird 8—9 mm lang. Die getrocknet rotbraun gefärbten, aber noch nicht völlig ausgereiften Früchte haben eine Länge von 7—8 mm und eine Breite von 5—6 mm.

Kamerun: bei Elabi im Buschwald (Ledermann n. 545. — Mit Blüten und jungen Früchten gesammelt im September 1908).

Die Pflanze ähnelt sehr der ebenfalls in Kamerun vorkommenden *B. glabrata* K. Sch., unterscheidet sich aber von derselben durch kleinere Blätter, kleinere, stärker zugespitzte Nebenblätter sowie schwächere Behaarung der einzelnen Teile, vor allem auch des Pedunkulus.

B. Ledermannii Krause n. sp. — Arbuscula erecta modice alta ramis ramulisque validis teretibus vel ad nodos paullum complanatis novellis breviter adpresse ferrugineo-pilosis adultis glabris cortice laevi brunneo obtectis. Folia parva breviter petiolata; stipulae diutius persistentes ovato-oblongae acuminatae extus sparse pilosae vel praecipue apicem versus glabrae intus basi subsetaceae; petiolus brevis crassiusculus supra ad basin usque canaliculatus; lamina coriacea supra glabra subtus ad costam mediam atque nervos primarios adpresse pilosa anguste oblonga vel anguste lanceolato-oblonga apice acuminata basi obtusa demum acutiuscula nervis primariis 9—10 supra prominulis vel paullum impressis subtus distincte prominentibus percursa. Inflorescentiae terminales densae multiflorae elongatae. Flores subsessiles oblique vel fere horizontaliter patentes; ovarium obconicum; calyx subcampanulatus ut ovarium aequilongum sericeo-pilosus circ. ad medium usque in lobos 5 breves dentiformes divisus; corollae extus breviter sericeae tubus cylindricus superne paullum dilatatus, lobi ovati acuti quam tubus paullum breviores; stamina paullum infra faucem affixa, filamenta tenuia brevissima, antherae anguste oblongae; stilus corollae tubum haud superans. Fructus depresso-globosus longitudinaliter pluricostatus puberulus calyce persistente atque accrescente coronatus.

Die Pflanze stellt einen kleinen Baum dar, dessen vorliegende, braun berindete Zweige bei einer Länge von 2—3 dm an ihrem unteren Ende 4 mm dick sind. Die Nebenblätter messen 1,3—1,7 cm, die Blattstiele 5—6 mm. Die Blattspreiten sind an dem getrockneten Exemplar von intensiv brauner Färbung; ihre Länge beträgt 8—12 cm, ihre Breite 3—4 cm. Die Blütenstände sind bis zu 11 cm lang. Die Einzelblüten haben einen 1,2—1,5 mm langen Fruchtknoten und einen etwa 1,5 mm langen Kelch. Die Blumenkrone ist im frischen Zustande weiß gefärbt, getrocknet erscheint sie besonders infolge der ziemlich dichten, seidigen Behaarung ihrer Außenseite gelbbraun; ihre Röhre ist etwa 1 cm lang, während die Zipfel 2,5 mm messen. Die Staubfäden sind ebenso wie die Antheren etwa 1,2 mm lang; der Griffel mißt 8 mm. Die Früchte haben einen Durchmesser von 6—8 mm; der sie krönende, ausdauernde Kelch ist 3 mm lang.

Süd-Kamerun: bei Campo im Alluvialwald mit vielem Unterholz und großen Bäumen, um 10—12 m ü. M. (Ledermann n. 379. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im August 1908).

Die Art erinnert in ihren Früchten sehr an *B. macrocarpa* Hi., unterscheidet sich aber von dieser durch erheblich kleinere Blätter.

B. Tessmannii Krause n. sp. — Ramuli teretes modice validi novelli densiuscule breviter ferrugineo-tomentosi adulti glabri cortice brunneo hinc inde longitudinaliter rimoso obtecti. Folia mediocria breviter petiolata; stipulae magnae foliaceae oblongae apice breviter acuminatae basi paullum angustatae extus praesertim ad costam mediam distincte prominentem densiuscule pilosae intus glabrae sed basi dense setosae; petiolus brevis supra ad basin usque canaliculatus pilosus; lamina herbacea supra subglabra subtus praesertim foliis novellis dense sericeo-pilosa oblonga vel oblanceolato-oblonga apice acuminata basin versus sensim angustata nervis primariis 5—7 angulo circ. 45° a costa abeuntibus marginem versus arcuatim ad-

scendentibus supra prominulis subtus paullum distinctius prominentibus percursa. Inflorescentiae terminales ferrugineo-tomentosae reflexae. Flores sessiles oblique patentes; ovarium parvum obconicum ut calyx cupulatus obsolete pluridentatus ovario aequilongus vel paullum brevior dense adpresse pilosum; corollae extus breviter pilosae tubus anguste cylindricus fauce subcampanulato-ampliatus, lobi ovato-oblongi obtusi tubo pluries breviores; stamina fauci affixa, antherae subsessiles lineari-oblongae acutae; stilus tenuis corollam haud superans.

Die vorliegenden, braun berindeten Zweige sind bei einer Länge von etwa 3 dm am unteren Ende bis zu 4 mm dick. Die Nebenblätter sind 1,2—1,4 cm lang und 2,5 bis 3,5 mm breit, während die Blattstiele 7—10 mm messen. Die Blattspreiten, die einschließlich ihrer 7—9 mm langen Spitze 1—1,3 dm in der Länge und 3,8—4,6 cm in der Breite messen, sind getrocknet auf der Oberseite dunkelbraun gefärbt, während sie unterseits besonders an den jüngeren Blättern infolge der dichten, seidigen Behaarung hellbraun erscheinen. Die Blütenstände sind 4—5 cm lang. Die Einzelblüten besitzen einen 1,2—1,5 mm langen Fruchtknoten sowie einen 1—1,2 mm langen Kelch. Die lebend weiß, getrocknet braun gefärbte Blumenkrone hat eine 1,2—1,4 cm lange Röhre und 4—5 mm lange Zipfel. Die Antheren sind 2,5—3 mm lang, während der Griffel wenig über 1 cm mißt.

Bezirk der Corisco-Bay und Hinterland: bei Nkolentangan im Urwald (Tessmann n. B. 1. — Blühend im November 1907. — Einh. Name: ndúmelō).

Die Art ist besonders ausgezeichnet durch die dichte, seidige Behaarung der jungen Blattunterseiten. Für die getrockneten Exemplare dürfte auch der auffallende Farbenunterschied zwischen den dunkelbraunen Oberseiten und den hellbraunen Unterseiten der Blätter charakteristisch sein.

## **Fadogia** Schwfth.

F. Stolzii Krause n. sp. — Herba erecta modice alta caulibus pluri-[illegible]us e basi communi adscendentibus simplicibus modice validis tetragonis [illegible]ongitudinaliter sulcatis glaberrimis. Folia parva brevissime petiolata ple-[illegible]umque 3 rarius 4 verticillata; stipulae ovato-triangulares longe acuminatae [illegible]xtus glabrae intus basi sparse pilosae; petiolus tenuis paullum applanatus; [illegible]amina herbacea utrinque glaberrima oblonga vel obovato-oblonga rarius [illegible]vato-oblonga apice obtusa basin versus angustata, nervis primariis 4—5 [illegible]trinque prominulis percursa. Flores pro genere magni longiuscule pedi-[illegible]ellati; ovarium hemisphaericum; calyx brevis cupulatus obsolete pluriden-[illegible]atus; corollae tubus late cylindricus sursum paullum ampliatus extus glaber [illegible]tus fauce dense barbatus, lobi ovato-triangulares acuti tubo subaequilongi; [illegible]amina fauce inserta, filamenta brevissima, antherae anguste lineares ex-[illegible]ertae; stilus modice validus corollae tubum fere duplo superans stigmate [illegible]agno truncato coronatus. Fructus subglobosus apice obtusus.

Die bräunlichen Stengel werden 2—2,8 dm hoch und 2,5 mm dick. Die Neben-[illegible]ätter messen 4—6 mm, während die Blattstiele 2—4 mm lang werden. Die Blatt-[illegible]reiten sind an den lebenden Pflanzen glänzend grün gefärbt, beim Trocknen werden [illegible] graugrün; ihre Länge beträgt 3—4,5 cm, ihre Breite 1,3—1,8 cm. Die axillären

Blütenstände sind bis zu 2 cm lang gestielt. Die Einzelblüten besitzen einen etwa 1,5 mm langen Fruchtknoten und einen kaum 1 mm langen Kelch. Die Blumenkrone ist im frischen Zustande gelblich, getrocknet braun gefärbt; ihre Röhre mißt 4—5 mm, während ihre Zipfel annähernd eben so lang werden. Die Staubfäden messen etwa 0,8 mm, die Antheren 3 mm. Der Griffel wird gegen 1 cm lang. Die frisch grün, getrocknet dunkelbraun gefärbten Früchte weisen einen Durchmesser von 4—6 mm auf.

Nördliches Nyassaland: bei Kyimbila auf einer Bergwiese des Bundaligebirges um 1400—1600 m ü. M. (Stolz n. 108. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im November 1907).

In der völligen Kahlheit ihrer Stengel und Blätter stimmt die Pflanze am meisten mit *F. glaberrima* Schwfth. überein, weicht aber andererseits von dieser durch niedrigeren Wuchs, schmälere, längere Spreiten sowie größere Blüten ab.

F. Ledermannii Krause n. sp. — Herba erecta alta suffruticosa caulibus tenuibus trigonis infra nodos superiores longitudinaliter sulcatis ramosis glaberrimis. Folia mediocria brevissime petiolata vel subsessilia opposita vel saepius 3 verticillata; stipulae basi dilatatae apice acute acuminatae extus glabrae intus dense pilosae; petiolus brevissimus; lamina herbacea utrinque glaberrima anguste oblonga vel anguste lanceolato-oblonga rarius anguste obovato-oblonga apice obtusa basin versus angustata, nervis primariis 4—6 utrinque prominulis percursa. Flores pro genere magni longiuscule pedicellati; ovarium obconicum; calyx cupulatus ovario aequilongus vel paullum brevior minute dentatus; corollae tubus brevis late cylindricus apicem versus distincte dilatatus extus glaber intus fauce dense barbatus, lobi subovati acuti quam tubus paullum breviores; stamina fauci affixa, filamenta brevissima, antherae anguste lineares acutae; stilus corollae tubum paullum superans stigmate brevi crasso truncato coronatus.

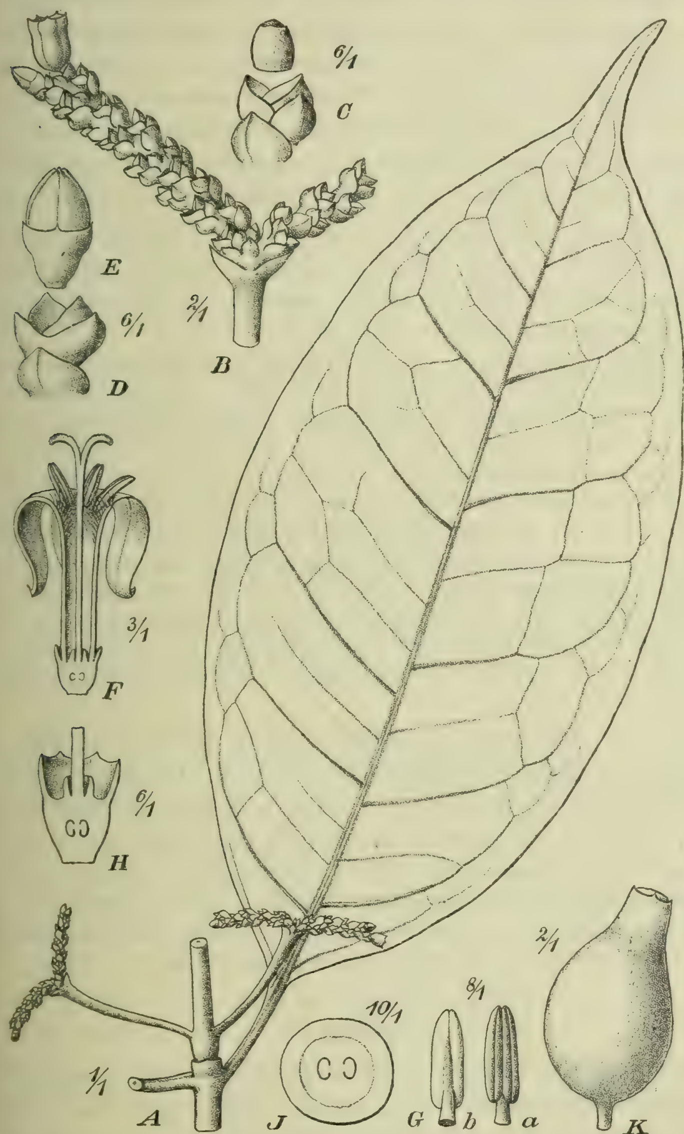
Die Pflanze erreicht eine Höhe von 0,6—1 m; ihre vorliegenden Stengelstücke sind von bräunlicher Färbung und bei einer Länge von 3—4 dm am unteren Ende bis zu 3,5 mm dick. Die Nebenblätter messen 3—4 mm, während die nicht deutlich abgesetzten Blattstiele kaum 2 mm lang werden. Die Blätter haben an der lebenden Pflanze hellgrünes bis graugrünes Aussehen, getrocknet erscheinen sie oberseits dunkelbraun, unterseits hellbraun; ihre Länge beträgt 3,5—6 cm, ihre Breite 1,2—2 cm. Die Blüten haben einen 1,2—1,4 mm langen Fruchtknoten und einen annähernd eben so langen Kelch. Die Blumenkrone ist im frischen Zustande weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie braun; ihre Röhre mißt 5—6 mm, die Zipfel sind ein wenig kürzer. Die Länge der Filamente beträgt etwa 0,5 mm, die der Antheren fast 3 mm. Der Griffel ist 8 mm lang.

Nord-Kamerun: am Paß Tchape in krautflurähnlicher Savanne um 1400 m ü. M. häufig vorkommend (Ledermann n. 2661. — Blühend im Februar 1909); östlich von Dodo in der Baumsavanne, um 700 m ü. M. (Ledermann n. 2920. — Blühend im März 1909).

Die Art schließt sich mit ihrer völligen Kahlheit ebenso wie die vorhergehende an *F. glaberrima* Schwfth. an, unterscheidet sich aber von dieser durch erheblich schmälere, längere Blätter sowie größere Blüten; von *F. Stolzii* Krause weicht sie durch schmälere Blätter und höheren Wuchs ab.

## Craterispermum Benth.

**C. Ledermannii** Krause n. sp. — Frutex erectus vel arbuscula ramis
mulisque teretibus modice validis glaberrimis cortice pallide brunneo vel
unneo-viridi laevi vel ramulis adultis leviter longitudinaliter striato ob-




Fi. 1. *Craterispermum Ledermannii* Krause. — *A* Habitus. *B* Blütenstand. *C* Knospe mi Brakteen. *D* Brakteen. *E* Knospe. *F* Blüte im Längsschnitt. *G* Staubblätter, *a* n vorn, *b* vom Rücken. *H* Fruchtknoten im Längsschnitt, *J* derselbe im Querschnitt. *K* Ganze Frucht. — Original.

tectis. Folia majuscula breviter petiolata; stipulae late ovatae acuminata basi in vaginam brevem tubulosam diutius persistentem connatae; petiolu modice validus supra ad basin usque late canaliculatus; lamina rigid coriacea utrinque glaberrima oblonga vel elliptico-oblonga rarius obovato oblonga apice acumine obtuso abrupto praedita basin versus angustata nervis primariis 9—10 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versu arcuatim adscendentibus supra prominulis vel paullum impressis subtus di stinctius prominentibus instructa. Inflorescentiae axillares longiuscule pedun culatae dichotomae validiusculae. Flores parvi subsessiles pentameri brac teis late ovatis acuminatis; ovarium subsemiglobosum; calyx cupulatu minute dentatus ovario subaequilongus; corollae tubus cylindricus extu glaber intus fauce barbatus, lobi ovato-oblongi apicem versus paullum ir crassati apice ipso acumine brevi acuto recurvato instructi; stamina fau affixa, filamenta brevissima, antherae oblongae obtusae; stilus tenuis apic in stigmata 2 brevia linearia divisus corollae tubum paullum superan Fructus subovoideus obtusus. — Fig. 1.

Die Pflanze hat strauchigen oder auch baumartigen Wuchs und wird etwa 2—3 hoch. Ihre Zweige besitzen bei einer Länge von 2—3 dm am unteren Ende eine Stärl von 3—4 mm. Die Nebenblätter messen 4—6 mm, während die Blattstiele bis zu 2,4 c lang werden. Die Spreiten, die beim Trocknen hellgrüne bis gelbliche Färbung a nehmen, erreichen einschließlich ihrer 1—1,4 cm langen Spitze eine Länge von 1,4 l 2,2 dm sowie eine Breite von 5—9 cm. Die Blütenstände, die an 1,5—2 cm lang Stielen stehen, sind bis zu 5 cm lang, bei der Fruchtreife vergrößern sie sich noch mel Die Einzelblüten haben einen kaum 1 mm langen Fruchtknoten und einen etwa gleic langen Kelch. Die Blumenkrone ist im frischen Zustande weiß gefärbt, beim Trockn wird sie schwärzlich-braun; ihre Röhre mißt 4—5 mm, ihre Zipfel 2—3 mm. Die Stau fäden sind höchstens 0,5 mm lang, die Antheren 1,2 mm. Der Griffel erreicht eine Län von 6—7 mm. Die vorliegenden Früchte, die aber schwerlich schon ganz ausgereift s dürften, sind etwa 1 cm lang.

Kamerun: bei Ilende an feuchten Stellen des Alluvialwaldes (Lede mann n. 570. — Blühend im September 1908); bei Ilende an nassen Stell im Unterholz des Alluvialwaldes (Ledermann n. 599. — Blühend im Se tember 1908); bei Nkolebunde im mittelhohen, teilweise unter Wass stehenden Wald (Ledermann n. 983. — Blühend im Oktober 1908).

Die Art ähnelt sehr dem bekannten *C. laurinum* Benth., unterscheidet sich al von demselben durch etwas größere Blätter, andere Nervatur derselben, stärkere, m verlängerte Infloreszenzen sowie größere, längere Einzelblüten.

## Cuviera DC.

C. Ledermannii Krause n. sp. — Frutex vel arbuscula parva ere ramis ramulisque teretibus validis glabris supra nodos incrassatis atq paullum complanatis excavatis cortice laevi obscure brunneo vel hinc in fere nigrescente obtectis. Folia magna breviter petiolata; stipulae l ovatae apice minute acuminatae mox deciduae basi in vaginam brev diutius persistentem connatae; petiolus brevis validus supra ad basin usq

canaliculatus; lamina crassa coriacea utrinque glaberrima oblonga vel elliptico-oblonga apice longiuscule acuminata basi obtusa vel demum paullum ad petiolum decurrens, nervis primariis 9—12 supra prominulis subtus distinctius prominentibus angulo obtuso a costa abeuntibus percursa. Inflorescentiae axillares breves pauciflorae; bracteae magnae anguste oblongae obtusae; ovarium subsemiglobosum; calycis lobi magni anguste oblongi acuti ovario 2—3-plo longiores; corollae tubus cylindraceus sursum vix dilatatus, lobi lanceolato-oblongi acuti tubo aequilongi vel longiores; staminum filamenta brevissima, antherae parvae ovoideo-oblongae; stilus corollae tubum altiuscule superans stigmate majusculo mitriformi coronatus.

Die Pflanze stellt einen Strauch oder kleinen Baum dar; ihre vorliegenden, dunkelbraun oder fast schwarz berindeten Zweige sind bei einer Länge von 2—3 dm am unteren Ende 5 mm dick, während die verdickten, ausgehöhlten und jedenfalls Ameisen zur Wohnung dienenden Anschwellungen oberhalb der Knoten einen Durchmesser von 7—9 mm besitzen. Die Nebenblätter sind 8—10 mm lang, die Blattstiele 1,2—1,6 cm. Die Blattspreiten, die getrocknet braungrün bis graugrün erscheinen, erreichen einschließlich ihrer 1,2—1,6 cm langen Spitze eine Länge von 1,8—2,5 dm sowie eine Breite von 7—11 cm. Die Blütenstände werden bis zu 7 cm lang. Die großen, bis zu 1,8 cm langen Brakteen nehmen ebenso wie die Kelchblätter beim Trocknen lederbraune Färbung an. Der Fruchtknoten hat einen Durchmesser von 2,5 mm, die Kelchblätter messen 7—8 mm. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie dunkelbraun; die Länge ihrer Röhre beträgt 4—5 mm, die ihrer Zipfel 5—6 mm. Die Staubfäden sind etwa 0,8 mm lang, die Antheren 1,2 mm. Der Griffel mißt einschließlich seiner fast 1,5 mm langen Narbe 8 mm.

Kamerun: bei Nkolebunde am Nangaabhang in einem ziemlich lichten Wald, um 200 m ü. M. (Ledermann n. 751. — Blühend im Oktober 1908); bei Malende in der Nähe von Nkolebunde in einem dichten Hochwald mit wenig Unterholz, um 150 m ü. M. (Ledermann n. 725. — Blühend im Oktober 1908).

Die Art erinnert sehr an *C. physinodes* K. Sch., mit der sie besonders in der Form, Größe und Textur der Blätter übereinstimmt, unterscheidet sich aber von derselben durch an den Knoten weniger stark breitgedrückte Zweige sowie durch viel dunklere, z. T. fast schwarze Berindung derselben.

## Pavetta L.

P. Ledermannii Krause n. sp. — Arbor erecta altiuscula late ramosa ramulis validis teretibus vel ad nodos paullum complanatis breviter tomentosulis serius glabris cortice griseo-brunneo sublaevi obtectis. Folia magna breviter petiolata; stipulae basi in vaginam brevem tubulosam diutius persistentem connatae apice in setas subulatas acutas erectas vaginae subaequilongas desinentes extus ut ramuli novelli tomentosae; petiolus brevis validus supra ad basin usque late canaliculatus pilosus; lamina herbacea supra sparse pilosa vel demum fere omnino glabra subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios dense pilosa obovata vel obovato-oblonga apice acuminata basin versus sensim angustata nervis primariis 14—18 supra impressis subtus distincte prominentibus percursa. Flores

breves majusculi brevissime pedicellati in cymis terminalibus trichotomis densis multifloris ut ramuli novelli tomentosulis dispositi; ovarium obconicum, ut calycis lobi ovato-lanceolati acuti ovario subaequilongi vel paullum longiores tomentosum; corollae tubus cylindricus calycis lobos circ. duplo superans, lobi oblongi subacuti tubo longiores; stamina fauci affixa, filamenta brevia tenuia, antherae lineari-oblongae acutae exsertae; stilus corollae tubum plus quam duplo superans apice stigmate oblongo paullum incrassato dense papilloso coronatus.

Der Baum wird 5—7 m hoch; seine graubraun berindeten Zweigstücke sind bei einer Länge von 2,5—3 dm am unteren Ende 5 mm dick. Die Nebenblätter messen in ihrem verwachsenen Teil 2—2,5 mm, während die freien Borsten 2,5—3 mm lang werden. Die Blattstiele sind 1,2—1,8 cm lang. Die Blattspreiten sind getrocknet von dunkelbrauner Färbung; ihre Länge beträgt 1—1,5 dm, ihre Breite 5—8 cm. Die Blütenstände werden bis zu 6 cm lang. Die Einzelblüten, die frisch sehr wohlriechend sind, besitzen einen 2,5 mm langen Fruchtknoten und 2,5—3,5 mm lange Kelchzipfel. Die Blumenkrone, die im frischen Zustande weiß gefärbt ist, beim Trocknen aber braun wird, besitzt eine 5—7 mm lange Röhre und 8—10 mm lange Zipfel. Die Staubfäden sind kaum 1 mm lang, während die Antheren 4—5 mm messen. Der Griffel erreicht einschließlich seiner 5—6 mm langen Narbe eine Länge von 1,5—1,8 cm.

Nord-Kamerun: am Paß Tchape in einer schmalen, steinigen und felsigen, unten teilweise buschwaldähnlichen Galerie, um 1500 m ü. M. (Ledermann n. 2835. — Blühend im März 1909).

Die Art erinnert habituell an *P. baconia* Hi.; sie dürfte besonders durch die ziemlich dichte Behaarung ihrer jüngeren Stengelteile und der Blattunterseiten sowie durch die deutliche Nervatur charakterisiert sein.

**P. Krauseana** Dinter n. sp. — Frutex erectus altiusculus ramis ramulisque teretibus modice validis glaberrimis novellis epidermide flavida adultis cortice sordide griseo obtectis. Folia parva breviter petiolata praecipue ad ramulorum apices conferta; stipulae basi breviter vaginatim conjunctae apice in setas subulatas acutas serius deciduas vaginae aequilongas vel paullum longiores desinentes; petiolus brevis tenuis paullum complanatus; lamina herbacea utrinque glaberrima obovata vel obovato-spathulata apice obtusa basin versus cuneatim angustata nervis primariis 5—6 a costa arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus paullum distinctius prominentibus percursa. Cymae breves submultiflorae. Flores mediocres longiuscule tenuiter pedicellati; ovarium obovoideum; calyx subcupulatus ovario aequilongus fere ad medium usque in lobos 5 angustos subdentiformes divisus; corollae tubus cylindricus sursum paullum dilatatus, lobi anguste oblongi acuti circ. dimidium tubi aequantes; stamina fauci affixa, filamenta tenuia brevissima, antherae lineares acutae corollae lobis paullum longiores; stilus tenuis corollae tubum circ. duplo superans, stigmate paullum incrassato subclavellato coronatus. Fructus nitens globosus.

Der Strauch wird bis zu 2,5 m hoch; seine vorliegenden, schmutzig-grau berindeten oder in den jungeren Teilen mit gelblicher Epidermis bedeckten Zweige sind bei einer Länge von 2,5—3 dm am unteren Ende 5 mm dick. Die Nebenblätter messen in dem scheidig verwachsenen Teil 2—2,5 mm, in den freien Enden 2,5—3 mm. Die Blatt-

stiele sind nicht deutlich abgesetzt und kaum 3—6 mm lang. Die Spreiten sind frisch dunkelgrün gefärbt, beim Trocknen färben sie sich mehr gelblich; ihre Länge beträgt 4—7,5 cm, ihre Breite 2—3,5 cm. Die Infloreszenzen sind etwa 3 cm lang. Die Stiele der Einzelblüten messen bis zu 1,2 cm. Der Fruchtknoten besitzt eine Länge von 2 bis 2,3 mm, etwa ebensoviel mißt der Kelch. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze gelblichweiß gefärbt, beim Trocknen wird sie etwas dunkler; ihre Röhre ist 1—1,2 cm lang, ihre Zipfel 5—6 mm. Die Staubfäden messen kaum 1 mm, während die Länge der Antheren 3—4 mm beträgt. Der Griffel erreicht eine Länge von 2 cm. Die sowohl im frischen wie im getrockneten Zustande schwarz und glänzend aussehenden Beeren besitzen einen Durchmesser von 7—8 mm.

D.-SW.-Afrika, Karstfeld: bei Waterberg, dicht an der großen Quelle (Dinter n. 1793).

Die Art ist durch völlige Kahlheit sowie durch ihre charakteristische Blattform ausgezeichnet.

P. saxicola Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramulis teretibus vel ad nodos paullum complanatis modice validis glabris novellis epidermide diluta adultis cortice griseo leviter longitudinaliter rimoso obtectis. Folia parva brevissime petiolata vel subsessilia ad ramulorum apices conferta; stipulae basi vaginatim conjunctae apice in setas erectas acutas desinentes extus glabrae intus inferne dense pilosae; petiolus brevissimus paullum applanatus; lamina tenuiter herbacea utrinque glaberrima anguste obovata vel obovato-spathulata obtusa apice ipso saepe minute apiculata basin versus sensim cuneatim angustata, nervis primariis 4—5 supra prominulis subtus paullum distinctius prominentibus percursa. Cymae terminales trichotomae submultiflorae. Flores longe tenuiter pedicellati; ovarium obovoideum vel subsemiglobosum; calyx cupulatus ovario aequilongus breviter 5-dentatus; corollae tubus gracilis anguste cylindricus sursum vix dilatatus, lobi oblongi subacuti tubum fere aequantes; stamina fauce inserta, filamenta brevia tenuia, antherae anguste lineares acutae; stilus tenuis corollae tubum plus quam duplo superans stigmate elongato leviter clavellato-incrassato coronatus.

Die Pflanze stellt einen kleinen Strauch dar; ihre Zweige erreichen bei einer Länge von 1,5—2 dm eine Stärke bis zu 3,5 mm. Die Nebenblätter sind 5—6 mm lang, wovon 2—2,5 mm auf den untersten, scheidig verwachsenen Teil entfallen, während die Blattstiele bis zu 2 mm messen. Die Spreiten, die getrocknet grünlichbraune bis graugrüne Färbung besitzen, messen 3—6,5 cm in der Länge sowie 1,2—2 cm in der Breite. Die Blütenstände sind nicht über 3 cm lang. Die Einzelblüten, die frisch wohlriechend sind, stehen an 6—10 mm langen Stielen und besitzen einen 1—1,2 mm langen Fruchtknoten sowie einen annähernd gleichlangen Kelch. Die Blumenkrone ist getrocknet gelbbraun gefärbt und weist eine 8—10 mm lange Röhre sowie 5—7 mm lange Zipfel auf. Die Staubblätter sind etwa 1 mm lang, die Antheren 3—3,5 mm. Der Griffel erreicht eine Länge von 2—2,2 cm.

Mittel-Guinea: Togo: bei Kumonde zwischen Felsen auf dem Ssodu-Dako-Plateau, um 700 m ü. M. (Kersting n. A. 740. — Blühend im Mai 1909); bei Kodjelua im Gebirge, um 700 m ü. M. (Kersting n. A. 613. — Blühend im Mai 1908).

*P. kiwuensis* Krause in Wissensch. Erg. d. deutsch. Zentralafrika-Exp. 1907—1908. II (1911) 330.

Die unter obigem Namen beschriebene Art muß, da der Name *Pavetta kiwuensis* bereits vergeben ist, umgetauft werden; ich möchte sie nach dem Geologen der Expedition, Dr. E. KIRSCHSTEIN, *P. Kirschsteiniana* Krause nennen.

## Ixora L.

I. Ledermannii Krause n. sp. — Arbuscula erecta altiuscula ramulis teretibus vel ad nodos paullum complanatis modice validis glaberrimis cortice sublaevi brunneo obtectis. Folia mediocria brevissime petiolata; stipulae magnae mox deciduae late ovato-triangulares basi breviter vaginatim conjunctae apice longe setaceo-acuminatae; petiolus brevissimus supra late canaliculatus; lamina coriaceo-herbacea utrinque glaberrima oblonga vel elliptico-oblonga rarius anguste oblonga apice acuta vel breviter acuminata basi obtusiuscula, nervis primariis 12—14 angulo obtuso a costa abeuntibus utrinque distinctiuscule prominentibus percursa. Flores magni speciosi breviter pedicellati in cymis plerumque trichotome ramosis multifloris foliis brevioribus dispositi; pedunculus erectus modice validus complanatus; bracteae parvae lineari-lanceolatae acutae; ovarium subglobosum; calyx ovario aequilongus circ. ad medium usque in lobos breves subdentiformes divisus; corollae tubus anguste cylindraceus sursum vix dilatatus glaberrimus, lobi anguste oblongi obtusi circ. $^1/_2$—$^1/_3$ tubi aequantes; staminum filamenta tenuia brevissima fauce inserta, antherae anguste lineares acutae corollae lobis paullum breviores; stilus erectus gracilis corollae tubum longiuscule superans stigmatibus 2 brevibus linearibus coronatus.

Der Baum erreicht eine Höhe von 4—5 m; seine braun berindeten Zweigstücke besitzen bei einer Länge von etwa 2 dm am unteren Ende eine Stärke von 4—5 mm. Die Nebenblätter sind 6—8 mm lang, wovon 2—3 mm auf ihre Spitze entfallen. Die kaum 3—4 mm lang gestielten Laubblätter erreichen eine Länge von 1—1,4 dm sowie eine Breite von 5—7 cm; ihre Färbung ist im getrockneten Zustand braun bis graubraun. Die Blütenstände messen bis zu 1,4 dm. Die Einzelblüten stehen an 2—4 mm langen Stielen und besitzen einen kaum 1—1,2 mm langen Kelch sowie einen annähernd gleichlangen Fruchtknoten. Die Blumenkrone ist im frischen Zustande weißrosa gefärbt, beim Trocknen wird sie mehr oder weniger hellbraun; die Länge ihrer Röhre beträgt 1,2—1,5 cm, die ihrer Zipfel 5—7 mm, die Breite der letzteren 1,2—1,5 mm. Die weißgelben Antheren sind 4—5 mm lang, während der Griffel einschließlich seiner beiden etwa 2,5 mm langen Narben eine Länge von 1,7—1,8 cm erreicht.

Nord-Kamerun: zwischen Bamessing und Babungo in lichter Baumsavanne in der Nähe eines Baches, bei 1300 m ü. M. (LEDERMANN n. 1969. — Blühend im Dezember 1908).

Die Art ist besonders durch ihre fast sitzenden, am Grunde ziemlich breit abgestumpften Blätter ausgezeichnet.

I. banjoana Krause n. sp. — Ramuli validiusculi glaberrimi teretes vel ad nodos paullum complanati atque dilatati cortice sublaevi dilute griseo vel ramulis novellis fuscescente obtecti. Folia majuscula breviter petiolata; stipulae caducae late ovatae basi in vaginam brevem connatae apice

rupte in seta una acuta longiuscula desinentes; petiolus brevis validus upra ad basin usque late canaliculatus; lamina coriacea utrinque glaberma oblonga, anguste oblonga vel lanceolato-oblonga apice acuta basin ersus angustata demum obtusiuscula, nervis primariis 9—10 remotis anulo obtuso a costa adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa. Cymae terminales trichotomae multiflorae quam folia eviores; pedunculus paullum complanatus basin versus sulcatus; bracteae inutae lineares acutae; pedicelli tenues brevissimi; ovarium parvum subobosum; calyx brevis cupulatus ovario aequilongus vel paullum brevior rc. ad medium usque lobatus; corollae tubus anguste cylindraceus glarrimus, lobi anguste oblongi obtusi vix dimidium tubi aequantes; stamim antherae anguste lineares acutae filamentis brevissimis corollae fauci fixae quam corollae lobi paullum breviores; stilus tenuis subfiliformis rollae tubum altiuscule superans apice in stigmata 2 brevia linearia visus.

Die vorliegenden, hellgrau oder in den allerjüngsten Teilen mehr braun berindeten veige sind bei einer Länge von 2—3 dm am unteren Ende etwa 4 mm stark. Die ld abfallenden Nebenblätter sind einschließlich der 2—4 mm langen Spitze 6—7 mm ng, während die Blattstiele 5—8 mm messen. Die Blattspreiten, die beim Trocknen mlich helle, graubraune Färbung annehmen, erreichen eine Länge von 1,2—1,8 dm wie in ihrem mittleren Teil eine Breite von 4—6,5 cm. Die Blütenstände sind nicht er 1 dm lang. Die 1—3 mm lang gestielten, frisch wohlriechenden Einzelblüten haben en etwa 1,2 mm langen Fruchtknoten sowie einen 1—1,2 mm langen Kelch. Die umenkrone ist im frischen Zustande weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie hellbraun; e Röhre mißt 1—1,2 cm, während ihre Zipfel 5—6 mm lang werden. Die weißgelben ntheren sind 4—5 mm lang; die Länge des Griffels beträgt etwa 1,5 cm, wovon wenig er 2 mm auf die schmalen Narben entfallen.

Nord-Kamerun: bei Banjo in einem schmalen Galeriebusch um 00 m ü. M. (Ledermann n. 2201. — Blühend im Januar 1909).

Die Art dürfte besonders an ihrer grauen Berindung, den dicken, lederigen Blättern d den ziemlich entfernt stehenden Primärnerven derselben kenntlich sein.

I. stenanthera Krause n. sp. — Ramuli tenues teretes vel ad nodos ullum complanati glabri cortice sublaevi griseo-brunneo obtecti. Folia ediocria breviter petiolata; stipulae mox deciduae ovato-triangulares acue; petiolus brevis tenuis supra usque ad basin canaliculatus; lamina hercea utrinque glaberrima oblonga vel lanceolato-oblonga apice breviter uminata basin versus subsensim angustata nervis primariis 14—17 angulo tuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra ominulis subtus distinctius prominentibus percursa. Flores longiuscule dicellati in cymis trichotomis multifloris laxiusculis quam folia brevioris dispositi; pedunculus erectus modice validus paullum complanatus mulis lateralibus tenuibus fere horizontaliter patentibus; bracteae minutae eari-lanceolatae; ovarium subsemiglobosum; calyx brevis cupulatus minute uridentatus; corollae tubus anguste cylindricus sursum paullum dilatatus, bi anguste lanceolato-oblongi obtusi tubo pluries breviores; stamina fauci

affixa, filamenta brevia tenuia, antherae angustissime lineares acutae fil mentis plus quam duplo longiores; stilus tenuis corollae tubum altiuscu superans stigmatibus 2 brevibus linearibus coronatus.

Der vorliegende, mit graubrauner Rinde bekleidete Zweig ist bei einer Länge v 2,5 dm an seinem unteren Ende fast 3 mm dick. Die Nebenblätter messen 6—8 m während die Blattstiele eine Länge von 1,2—1,6 cm erreichen. Die Spreiten, die g trocknet graugrüne Färbung besitzen, messen 1,4—1,8 dm in der Länge sowie 5—6 in der Breite. Die Blütenstände sind bis zu 1 dm lang. Die Einzelblüten stehen 8—12 mm langen Stielen und besitzen einen etwa 1 mm langen Fruchtknoten sov einen 0,5—0,8 mm langen Kelch. Die Blumenkrone, die an der lebenden Pflanze w gefärbt ist, beim Trocknen aber hell rotbraun wird, hat eine 1,6—2 cm lange Röl und 5—7 mm lange Zipfel. Die Staubfäden messen 1,5 mm, die Antheren 4—5 m während der Griffel 2—2,4 cm lang wird.

Bezirk der Corisco-Bay und Hinterland: im Hinterland v Spanisch-Guinea bei Nkolentangan, um 450 m ü. M. (Tessmann n. B. 1 — Blühend im Januar 1908. — Einh. Name: kass).

Die Art ist durch besonders schmale und lange Antheren ausgezeichnet.

## Psychotria L.

P. dodoensis Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramis ram lisque tenuibus teretibus glabris cortice brunneo leviter longitudinaliter stri praeditis. Folia parva breviter petiolata; stipulae mox deciduae ova acuminatae margine superiore sparse ciliolatae; petiolus brevis tenuis sup paullum applanatus; lamina herbacea utrinque glabra vel foliis novellis su tus ad costam mediam sparse puberula supra nitida subtus opaca lanc lata vel lineari-lanceolata apice acuminata basin versus longe angusta nervis primariis 14—17 supra prominulis subtus distincte prominenti percursa. Flores parvi inconspicui in cymis axillaribus paucifloris den dispositi; pedunculus tenuis longiusculus ut videtur demum in fructu flexus; bracteae majusculae lineari-lanceolatae acutae; ovarium obconoideu calyx brevis cupulatus pluridentatus ovario subaequilongus; corollae tu anguste cylindricus, lobi parvi ovato-oblongi obtusi tubo pluries brevior stamina paullum infra faucem affixa, filamenta tenuia brevia, anther parvae lineari-oblongae obtusae; stilus tenuis corollae tubum vix supera Fructus parvus subglobosus vel ellipsoideo-globosus longitudinaliter plu costatus.

Der Strauch wird 1—1,5 m hoch; seine braun berindeten Zweige besitzen bei ei Länge von 2,5—3,5 dm eine Stärke bis zu etwa 3,5 mm. Die Nebenblätter mes 8—12 mm, während die Blattstiele 5—8 mm lang werden. Die Blattspreiten sind frischen Zustande oberseits glänzend grün, unterseits grau gefärbt, beim Trockn werden sie braun oder graubraun; ihre Länge beträgt 1—1,6 dm, ihre Breite 3—4,5 Die Blütenstände sind bis zu 8 cm lang. Die Einzelblüten besitzen einen kaum 1 langen Fruchtknoten sowie einen etwa eben so langen Kelch, während ihre Blum krone, die an der lebenden Pflanze weiß gefärbt ist, beim Trocknen aber braun w eine 3—4 mm lange Röhre und etwa 1 mm lange Zipfel aufweist. Die Antheren si kaum 1 mm lang, der Griffel 3,5 mm. Die getrocknet dunkelroten Früchte haben ei Durchmesser von 2—2,5 mm.

Nord-Kamerun: zwischen Djairo Putju und Dodo in einer breiten, tiefen Galerie, um 700 m ü. M. (Ledermann n. 5397. — Mit Blüten und Früchten gesammelt im Oktober 1909).

P. barensis Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramulis tenuibus teretibus glabris vel novellis sparse breviter puberulis adultis cortice obscure griseo vel hinc inde subnigrescente verruculoso praeditis. Folia parva breviter petiolata ut videtur praecipue ad ramulorum apices conferta; stipulae mox deciduae ovatae ut ramuli novelli sparse puberulae apice in setas 2 longiusculas acutas divisae; petiolus brevis tenuis; lamina herbacea supra glabra subtus ad costam mediam atque nervos primarios sparse brevissime puberula lanceolata vel oblongo-lanceolata apice acuminata basi angustata, nervis primariis 10—12 a costa arcuatim adscendentibus prope marginem in nervum collectivum conjunctis utrinque distinctiuscule prominentibus percursa. Flores parvi breviter pedicellati in panniculis terminalibus brevibus paucifloris dispositi; ovarium breve subturbinatum; calyx ovario aequilongus cupulatus obsolete pluridentatus; corollae tubus cylindricus sursum paullum dilatatus, lobi vix dimidium tubi aequantes ovato-oblongi subacuti; stamina filamentis brevibus paullum infra faucem affixa, antherae minutae ovoideo-oblongae obtusae; stilus tenuis corollae tubum paullum superans. Fructus laevis ovoideus utrinque obtusus.

Die Pflanze stellt einen 1—1,5 m hohen Strauch dar; ihre vorliegenden, mit grauschwarzer Rinde bekleideten Zweige sind bei einer Länge von 2,5—3,5 dm am unteren Ende etwa 3,5 mm dick. Die leicht abfälligen Nebenblätter sind 6—7 mm lang, die Blattstiele 5—8 mm; die Blattspreiten, die im lebenden Zustande dunkelgrün gefärbt sind, werden beim Trocknen oberseits dunkelgrün-braun, unterseits erscheinen sie etwas heller; ihre Länge beträgt 6—9 cm, ihre Breite 2,8—4 cm. Die Blütenstände sind höchstens 5 cm lang. Die Einzelblüten stehen an 1—2,5 mm langen Stielen und haben einen kaum 1 mm langen Fruchtknoten sowie einen annähernd gleichlangen Kelch. Die Blumenkrone besitzt frisch grünlichweiße Färbung, beim Trocknen wird sie gelbbraun; ihre Röhre mißt 3 mm, ihre Zipfel 1,2—1,5 mm. Die Antheren sind etwa 0,8 mm lang, während der Griffel 4 mm mißt. Die dunkelbraunen Früchte haben eine Länge von 5—7 mm sowie eine Breite von 4—5 mm.

Nord-Kamerun: bei Bare in einer schmalen, buschähnlichen Galerie, um 900 m ü. M. (Ledermann n. 6118. — Blühend und fruchtend im November 1909).

P. Muschleriana Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramis ramulisque teretibus modice validis novellis breviter puberulis adultis glabris cortice brunneo longitudinaliter striato hinc inde verruculoso obtectis. Folia mediocria longiuscule petiolata; stipulae caducissimae ovatae subacutae ut ramuli novelli pilosae; petiolus tenuis puberulus paullum applanatus; lamina herbacea utrinque glabra vel praesertim foliis novellis subtus ad costam mediam atque nervos primarios sparse puberula elliptica vel oblongo-elliptica rarius obovato-elliptica apice subabrupte acuminata basi angustata, nervis primariis 8—10 angulo fere recto a costa patentibus marginem versus leviter arcuatim adscendentibus percursa. Inflorescentiae

terminales breves pauciflorae; pedicelli brevissimi; ovarium obconicum; calyx circ. dimidium ovarii aequans cupulatus plurilobatus; corollae tubus cylindraceus apicem versus paullum dilatatus, lobi ovato-oblongi acuti circ. dimidium tubi aequantes; stamina fauci affixa, filamenta brevia tenuissima, antherae anguste oblongae quam filamenta paullum breviores; stilus gracilis corollae tubum paullum superans.

Die vorliegenden, braun berindeten Zweige des etwa 1 m hohen Strauches sind 2—3 dm lang und an ihrem unteren Ende bis zu 4,5 mm dick. Die sehr leicht abfallenden Nebenblätter messen etwa 6 mm, während die Blattstiele bis zu 4,5 cm lang werden. Die Blattspreiten sind frisch von mattgrüner Färbung, getrocknet erscheinen sie oberseits graugrün, unterseits mehr gelblich; ihre Länge beträgt einschließlich der ziemlich scharf abgesetzten, etwa 8 mm langen Spitze 1,2—1,6 dm, während sie in der Breite 6—8 cm messen. Die Blütenstände sind 2,5—3 cm lang. Die Einzelblüten stehen an 1—2 mm langen Stielen und besitzen einen etwa 2 mm langen Fruchtknoten sowie einen annähernd 1 mm langen Kelch. Ihre Blumenkrone, die im frischen Zustande weiß gefärbt ist, wird beim Trocknen gelbbraun; die Röhre derselben ist 3—3,5 mm lang, die Zipfel 1,5 mm. Die Filamente messen wenig über 1 mm, die Antheren annähernd 1 mm. Der Griffel wird gegen 4 mm lang.

Nord-Kamerun: bei Bare in einer tief eingekesselten Galerie, um 860 m ü. M. (Ledermann n. 6129. — Blühend im November 1909).

**P. ilendensis** Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramis ramulisque teretibus validis novellis sparse breviter puberulis adultis glabris cortice obscure brunneo laevi praeditis. Folia magna breviter petiolata ut videtur ad ramulorum apices conferta; stipulae mox deciduae ovato-oblongae; petiolus brevis validus supra paullum applanatus; lamina herbacea utrinque glabra vel foliis novellis subtus ad costam mediam atque nervos primarios sparse brevissime puberula anguste obovata vel anguste obovato-oblonga apice latiuscule acuminata basin versus longe angustata ima basi rotundata nervis primariis 14—17 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque subaequaliter prominentibus percursa. Flores parvi brevissime pedicellati in panniculis terminalibus divaricato-ramosis multifloris foliis brevioribus dispositi; pedunculus erectus complanatus; ovarium parvum obconicum; calyx ovario subaequilongus cupulatus obsolete pluridentatus; corollae tubus cylindricus sursum vix dilatatus, lobi ovato-oblongi subacuti quam tubus paullum breviores; stamina fauci affixa, filamenta tenuissima, antherae anguste oblongae obtusae filamentis breviores; stilus tenuis corollae tubum paullum superans.

Der Strauch erreicht eine Höhe von 0,6—1,5 m; seine dunkelbraun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 1,2—1,5 dm am unteren Ende bis zu 6 mm dick. Die Nebenblätter sind 6—7 mm lang, während die Blattstiele 5—7 mm messen; die Spreiten die beim Trocknen oberseits graubraune, unterseits aber rötlichbraune Färbung annehmen, besitzen einschließlich ihrer etwa 8 mm langen Spitze eine Länge von 2—3 dm sowie eine Breite bis zu 10,5 cm. Die Blütenstände sind 1,2—1,7 dm lang. Die kaum 1—2 mm lang gestielten Einzelblüten besitzen einen etwa 1 mm langen Kelch sowie einen annähernd gleichlangen Fruchtknoten. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze weiß gefärbt, beim Trocknen wird sie braun; die Länge ihrer Röhre beträgt

twa 3 mm, die der Zipfel fast 2 mm. Die Staubblätter sind annähernd 1 mm lang, die filamente etwas länger. Der Griffel mißt wenig über 4 mm.

Kamerun: bei Ilende an nassen Stellen im Unterholz des Alluvialwaldes (Ledermann n. 600. — Blühend im September 1908); bei Elabi in der Nähe von Ilende an feuchten Stellen des Alluvialwaldes (Ledermann n. 612. — Blühend im September 1908).

## Uragoga L.

U. hydrophila Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramis ramulisque modice validis teretibus vel novellis paullum complanatis glabris cortice obscure brunneo sublaevi obtectis. Folia mediocria longiuscule petiolata: stipulae mox deciduae ovato-oblongae acutae apice saepe bifidae basi sparse breviter puberulae; petiolus tenuis supra paullum applanatus: lamina herbacea utrinque glabra obovata vel obovato-oblonga apice longiuscule acute acuminata basin versus sensim angustata, nervis primariis 20—22 angulo fere recto a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque subaequaliter prominentibus percursa. Flores in capitulis parvis terminalibus breviter pedunculatis bracteis late ovatis rotundatis involucratis dispositi; ovarium breve obconicum; calyx cupulatus ovario subaequilongus; corollae tubus cylindricus apicem versus paullum dilatatus, lobi oblongi tubo paullum breviores; stamina fauce inserta, filamenta tenuia brevissima, antherae anguste oblongae obtusae; stilus erectus corollae tubum vix superans.

Die vorliegenden, dunkelbraun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 1 dm am unteren Ende 4 mm dick. Die leicht abfälligen Nebenblätter messen 1,2—1,5 cm, während die Blattstiele bis zu 3,5 cm lang werden. Die Blattspreiten, die beim Trocknen graubraune Färbung annehmen, besitzen einschließlich ihrer 1,2—1,6 cm langen Spitze eine Länge von 1,8—2,5 dm sowie im oberen Drittel eine Breite von 7—10 cm. Die —3 cm lang gestielten Blütenköpfe sind von 1,2—1,4 cm langen und annähernd eben so breiten Hochblättern umhüllt. Der Fruchtknoten mißt etwa 1,2 mm, ungefähr eben so viel der Kelch. Die im frischen Zustande weißen oder getrocknet schwarz gefärbten Blumenkronen haben eine 3—3,5 mm lange Röhre und etwa 2 mm lange Zipfel. Die Staubbeutel messen wenig über 1 mm, die Filamente sind noch kürzer. Der Griffel erreicht eine Länge von kaum 4 mm.

Kamerun: bei Elabi in der Nähe von Ilende an sumpfigen Stellen des Alluvialwaldes am Elabifluß im Wasser wachsend (Ledermann n. 656. — Blühend im September 1908).

Die Art scheint sich am nächsten an *U. peduncularis* (Salisb.) K. Sch. anzuschließen, weicht aber auch von dieser durch größere, dabei schmälere Blätter sowie dünnere Textur derselben ab.

U. korrowalensis Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramis teretibus modice validis glaberrimis cortice brunneo leviter longitudinaliter striato hinc inde minute verruculoso praeditis. Folia mediocria breviter petiolata; stipulae caducissimae ovato-oblongae acutae; petiolus brevis tenuis paullum complanatus; lamina coriacea utrinque glaberrima nitidula oblonga

vel obovato-oblonga apice obtusa basin versus angustata, nervis primari
circ. 10 remotiusculis angulo obtuso a costa abeuntibus utrinque distinc
prominentibus percursa. Flores in capitulis parvis terminalibus sessilib
bracteis latis rotundato-ovatis obtusis involucratis dispositi; ovarium su
turbinatum; calyx ovario aequilongus vel paullum longior ultra mediu
distincte pluridentatus; corollae tubus cylindricus sursum vix dilatatus, lo
ovati acuti vix dimidium tubi aequantes; stamina fauci affixa, filament
brevia tenuia, antherae anguste oblongae; stilus tenuis corollae tubum pau
lum superans apice in stigmata 2 brevia paullum incrassata divisus.

Der Strauch erreicht eine Höhe von etwa 1 m; seine mit ziemlich heller, braun
Rinde bekleideten Zweige besitzen bei einer Länge von 1,5—2 dm am unteren Ende ei
Stärke von fast 4 mm. Die Nebenblätter sind 5—6 mm lang, die Blattstiele 1—3 c
Die Blattspreiten sind an der lebenden Pflanze dunkelgrün gefärbt, beim Trockne
werden sie mehr oder weniger grau; ihre Länge beträgt 1,4—2 dm, ihre Breite 5—8 c
Die Blütenköpfe sind etwa 7—10 mm breit; die einzelnen Brakteen haben einen Durc
messer von 6—7 mm. Der Fruchtknoten mißt wenig über 1 mm, der Kelch 1,2—1,5 mn
Die Blumenkronen sind im frischen Zustande von gläsern weißem Aussehen, beim Trockne
werden sie schwarz; ihre Röhre mißt 5—6 mm, ihre Zipfel etwa 2 mm. Die Filament
sind kaum 1 mm lang, die Antheren 1,2 mm. Der Griffel mißt einschließlich sein
beiden Narben bis zu 7 mm.

Nord-Kamerun: auf dem Korrowalplateau beim Posten Sagdsche i
einer schmalen Galerie an einem tief eingekesselten Bach um 730 m ü. M
(LEDERMANN n. 3952. — Blühend im Mai 1909).

Die Art ist vor allem ausgezeichnet durch ihre sitzenden Blütenköpfe, durch di
dicken, lederigen, völlig kahlen und etwas glänzenden Blätter sowie durch die ziemlic
entfernt stehenden Nerven derselben.

U. Ledermannii Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ut videtu
caudice simplici tereti crasso superne densiuscule ferrugineo-puberulo in
ferne glabro cortice obscure brunneo laevi obtecto. Folia magna brevite
petiolata; stipulae magnae mox deciduae ovato-oblongae acutae apice bi
fidae basi in vaginam brevem persistentem connatae ferrugineo-pilosa
petiolus brevis validus supra late canaliculatus; lamina herbacea supra glabr
subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios densiuscul
ferrugineo-pilosa obovata vel obovato-oblonga apice acuminata basin versu
arcuatim angustata, nervis primariis circ. 18—20 angulo obtuso a cost
abeuntibus prope marginem in nervum collectivum conjunctis percurs
Flores in capitulis terminalibus subglobosis bracteis late ovatis obtusis i
volucratis dispositi; pedunculi longi dense ferrugineo-pilosi; ovarium o
conicum; calyx ovario subaequilongus vel paullum longior cupulatus plur
dentatus; corollae tubus anguste cylindricus, lobi ovato-oblongi acuti vi
dimidium tubi aequantes; stamina paullum infra faucem inserta, filamen
tenuia brevissima, antherae parvae anguste oblongae; stilus corollae tubu
paullum superans.

Der ganze Strauch wird nur etwa 6 dm hoch; sein einfacher, mit dunkelbraun
Rinde bedeckter Stamm ist etwa 5 mm dick. Die leicht abfälligen Nebenblätter erreich
eine Länge von 1,4—1,8 cm, die Blattstiele eine solche von 8—12 mm. Die Blattspreit

nd an dem getrockneten Exemplar besonders auf der Unterseite mehr oder weniger ›tbraun gefärbt; ihre Länge beträgt 1,7—2,2 dm, wovon 1—1,2 cm auf die Spitze entllen, ihre größte Breite im oberen Drittel bis zu 1 dm. Die 3,5—4,5 cm lang gestielten lütenköpfe besitzen einen Durchmesser von 1,8--2 cm. Die Einzelblüten haben einen wa 1 mm langen Fruchtknoten sowie einen 1—1,2 mm langen Kelch. Die Blumen-·onen sind an den lebenden Pflanzen weiß gefärbt, beim Trocknen werden sie rot-·aun; ihre Röhre ist 3—4 mm lang, ihre Zipfel 1,5—1,8 mm. Die Staubbeutel messen ıähernd 1 mm, die Filamente sind noch etwas kürzer. Der Griffel erreicht eine Länge ›n 4—4,5 mm.

Kamerun: bei Nkolebunde am Mfossebach an überschwemmten Stellen ı lichten Wald zusammen mit wenigen großen Bäumen, bei 180 m ü. M. ɪEDERMANN n. 944. — Blühend im Oktober 1908).

Die Pflanze schließt sich am nächsten an *U. suaveolens* Schwfth. an, unterscheidet :h aber von dieser und anderen verwandten Arten durch die ziemlich dichte rot-·aune Behaarung ihrer jüngeren Stengelteile, Infloreszenzen und Blattunterseiten, sowie ırch die nach dem Grunde zu ziemlich stark bogenförmig verschmälerten Blatt-›reiten.

U. Thorbeckei Krause n. sp. — Frutex vel arbuscula (?) ramulis mo-.ce validis teretibus vel ad nodos paullum complanatis glabris vel novellis ›arsissime breviter pilosis cortice obscure brunneo laevi obtectis. Folia ırva; stipulae magnae oblongae apice bifidae caducae; petiolus tenuis ngiusculus; lamina herbacea supra glabra subtus praesertim ad costam ediam atque nervos primarios dense ferrugineo-pilosa oblanceolata vel ›longo-oblanceolata apice acute acuminata basin versus angustata, nervis ·imariis 16—20 angulo plerumque obtuso a costa abeuntibus marginem ·rsus arcuatim adscendentibus prope marginem in nervum collectivum ›njunctis supra prominulis vel paullum impressis subtus distincte promi-:ntibus percursa. Flores in capitulis subsemiglobosis longiuscule peduncu-tis bracteis pluribus late ovatis obtusis involucratis dispositi; ovarium ob-·oideum; calyx brevis subcupulatus ovario aequilongus pluridentatus; co-·llae tubus cylindricus, lobi breves obtusi apicem versus paullum incrassati; amina filamentis brevissimis inserta, antherae lineari-oblongae; stilus erec-:s corollam haud superans.

Der vorliegende, dunkelbraun berindete Zweig ist 1,4 dm lang und an seinem ıteren Ende 3 mm dick. Die leicht abfälligen Nebenblätter messen bis zu 1,6 cm, die ·attstiele bis zu 2,3 cm. Die Blattspreiten, die beim Trocknen dunkelbraune Färbung ınehmen, erreichen eine Länge von 7—10 cm, wovon etwa 1—1,4 cm auf die Spitze tfallen, sowie eine Breite von 3,2—4 cm. Die etwa 5 cm lang gestielten Blütenköpfe ben einen Durchmesser von fast 2 cm. Der Fruchtknoten der Einzelblüten ist 1,5 bis › mm lang, annähernd eben so viel mißt der Kelch. Die Blumenkrone, die getrocknet ınkelbraun oder fast schwarz erscheint, weist eine etwa 5 mm lange Röhre und 1,5 mm nge Zipfel auf. Die Staubfäden messen etwa 0,8 mm, die Antheren wenig über 1 mm. :r Griffel wird 4—5 mm lang.

Nordkamerun: bei Bamenda (Thorbecke n. 266).

Die Art erinnert an *U. peduncularis* (Salisb.) K. Sch., ist aber durch kleinere Blätter wie stärkere Behaarung der Blattunterseiten ausgezeichnet.

## **Grumilea** Gärtn.

G. tibatensis Krause n. sp. — Arbuscula erecta modice alta rami
ramulisque crassis teretibus nodosis glaberrimis cortice obscure brunne
longitudinaliter striato obtectis. Folia mediocria conferta longiuscule petio
lata; stipulae caducissimae ovato-oblongae obtusae apice sparse ciliolata
intus basi annulo pilorum brevium subsetaceorum purpurascentium prae
ditae; petiolus validus supra subsulcatus; lamina rigida coriacea utrinqu
glaberrima late elliptica vel late obovata apice breviter acuminata basi
versus sensim angustata demum paullum ad petiolum decurrens, nervis pri
mariis 10—12 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus sub
arcuatim adscendentibus supra prominulis vel paullum impressis subtu
distincte prominentibus percursa. Flores parvi subsessiles in cymis termi
nalibus plerumque trichotome ramosis submultifloris quam folia brevioribu
dispositi; pedunculus erectus validus complanatus sparse breviter ferrugineo
puberulus; ovarium late obconicum; calyx brevis cupulatus 5-lobatus ovari
subaequilongus; corollae fauce barbellatae tubus late cylindricus paullu
ampliatus sursum dilatatus, lobi ovati acuti tubo paullum breviores; sta
mina fauci affixa, filamenta brevia tenuia basin versus paullum dilatata
antherae parvae anguste oblongae quam filamenta breviores; stilus erectu
validiusculus corollae tubum paullum superans.

Das Bäumchen wird 4—5 m hoch; seine braun berindeten Zweigstücke sind b
einer Länge von 1—2 dm an ihrem unteren Ende 4—5 mm dick. Die sehr leicht ab
fallenden Nebenblätter werden 6—7 mm lang, während die Blattstiele bis zu 4 c
messen. Die Blattspreiten besitzen eine Länge von 1—1,6 dm, eine Breite von 6—9 c
und nehmen beim Trocknen mehr oder weniger braune bis grünbraune Färbung a
Die Infloreszenzen sind 5—9 cm lang. Der Kelch der Einzelblüten mißt etwa 1,2 m
und annähernd eben so viel ihr Fruchtknoten. Die Blumenkrone ist frisch weiß ode
in den jüngeren, noch geschlossenen Blüten grünlichweiß gefärbt, wird aber bei
Trocknen dunkel graubraun; die Länge ihrer Röhre beträgt 4—5 mm, die ihrer Zipf
etwa 3 mm. Die Staubfäden sind kaum 1,5 mm lang, die Antheren vielleicht 1 mm
während der Griffel ungefähr 6 mm mißt.

Ost-Kamerun: bei Tibati am Tibatisee im Ufergebüsch der sumpfige
Niederung um 890 m ü. M. (Ledermann n. 2398. — Mit Knospen un
wenigen entwickelten Blüten gesammelt im Januar 1909).

Die Art schließt sich am nächsten an *G. succulenta* (Schwfth.) Hi. an, unterscheid
sich aber von dieser durch erheblich breitere, elliptisch gestaltete Blätter.

## **Gaertnera** Lam.

G. Zimmermannii Krause et Gilg n. sp. — Arbor erecta ramis ram
lisque tenuibus teretibus vel ad nodos paullum complanatis glaberrimis co
tice laevi brunneo obtectis. Folia mediocria breviter petiolata; stipula
caducissimae basi breviter vaginatim conjunctae; petiolus brevis validius
culus supra ad basin usque canaliculatus; lamina rigida subcoriacea utrinq
glaberrima oblonga vel lanceolato-oblonga apice acuminata basin vers

angustata nervis primariis 6—8 supra prominulis vel paullum impressis subtus distincte prominentibus percursa. Paniculae terminales multiflorae plerumque foliis breviores ramis tenuibus paullum complanatis sparse puberulis. Flores parvi tetrameri brevissime pedicellati; calyx cupulatus minute dentatus; corolla extus glabra intus fauce villosa ultra medium in lacinias 4 ovatas acutas divisa; stamina fauci affixa, filamenta brevissima tenuia, antherae parvae anguste ovoideae subobtusae; stilus brevis corollae tubo vix aequilongus.

Die Pflanze hat baumartigen Wuchs; ihre vorliegenden, mit mehr oder weniger brauner Rinde bedeckten Zweige sind bei einer Länge von 2—2,5 dm am unteren Ende etwa 3 mm dick. Die sehr leicht abfallenden Nebenblätter messen 5—6 mm, die Blattstiele 6—8 mm. Die Blattspreiten, die beim Trocknen gelbgrüne bis bräunlichgrüne Färbung annehmen, erreichen eine Länge von 1,4—1,8 dm sowie eine Breite von 4,5—6,5 cm. Die Blütenstände sind 1—1,4 dm lang. Die Stiele der Einzelblüten messen 2—3 mm, während der Kelch kaum 1 mm lang wird. Die Blumenkrone, die an den getrockneten Exemplaren braun gefärbt ist, besitzt eine Länge von 2,5—2,8 mm, wovon kaum 1 mm auf den verwachsenen Teil entfällt. Die Staubfäden sind etwa 0,5 mm lang, die Antheren 0,8 mm. Der Griffel erreicht ebenfalls nur eine Länge von wenig über 1 mm.

Ost-Usambara: am Kwamkuyo (Zimmermann in Herb. Amani n. 2926. — Blühend im November 1909).

Die vorliegende Art unterscheidet sich von der westafrikanischen, weit verbreiteten *G. paniculata* durch kleinere Blüten sowie steifere, mehr lederige Blätter mit entfernter verlaufenden Quernerven I. Ordnung.

## Anthospermum L.

A. Keilii Krause n. sp. — Fruticulus erectus ramis ramulisque teretibus validiusculis novellis breviter griseo-tomentosulis adultis glabris cortice ferrugineo laevi obtectis. Folia parva subsessilia; stipulae basi in vaginam brevem cupulatam puberulam connatae apice in setas plures erectas dentiformes desinentes; lamina herbacea utrinque sparse tomentosula apiculo minuto acutissimo praedita basin versus sensim angustata margine saepe paullum revoluta, costa media distinctiuscule prominente percursa. Flores parvi inconspicui brevissime pedicellati; ovarium obconicum; calyx brevis cupulatus obsolete dentatus; corollae subinfundibuliformis fere ad medium usque in lacinias anguste ovatas acutas divisa; stamina fauci affixa, filamenta brevissima tenuia, antherae anguste ovoideo-oblongae obtusae; stilus erectus gracilis corollam subaequans stigmatibus 2 longiusculis filiformibus dense papillosis corollam longe superantibus coronatus.

Die vorliegenden, rotbraun berindeten Zweigstücke sind bei einer Länge von 3—4 dm am unteren Ende etwa 4 mm dick. Die Blattbüschel stehen in Entfernungen von 2—3 cm; die Nebenblätter messen in ihrem unteren, scheidig verwachsenen Teil 2—2,5 mm, die Spitzen sind 2,5—3 mm lang. Die Blätter, die getrocknet dunkelbraune bis fast schwarze oder infolge der kurzen Behaarung mehr graue Färbung besitzen, erreichen eine Länge von 9—12 mm sowie eine Breite von 1,5—2 mm. Die Blüten besitzen einen kaum 1 mm langen Fruchtknoten und einen etwa eben so viel messenden Kelch. Ihre Krone ist an der lebenden Pflanze weiß gefärbt, wird aber beim Trocknen

schwarz und erreicht eine Länge von etwa 3—3,5 mm. Die Antheren messen 0,8 mm. Der Griffel wird einschließlich seiner Narben 7—8 mm lang.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: bei Usumbura an einem Bergabhang auf Lehmboden, um 2000 m ü. M., nur in einem Exemplar vorhanden (Keil n. 18. — Blühend im Mai 1905).

Die Art erinnert sehr an *A. Prittwitzii* K. Sch. et Krause vom nördlichen Nyassaland, ist aber durch weiter entfernt stehende, weniger dichte Blattbüschel sowie feinere, mehr graue Behaarung der jüngeren Stengelteile von diesem verschieden.

## **Borreria** G. F. W. Mey.

**B.** Ledermannii Krause n. sp. — Herba erecta caulibus subteretibus validiusculis simplicibus vel ramosis glabris longitudinaliter striatis. Folia angusta sessilia, stipulae basi cum foliis in vaginam longiusculam tubulosam diutius persistentem demum saepe fissam connatae apice in setas plures tenues acutas erectas vaginae aequilongas vel longiores desinentes; lamina rigida herbacea utrinque glabra anguste linearis vel anguste lineari-lanceolata apice acuta basin versus sensim angustata margine saepe revoluta, costa media supra paullum impressa subtus distincte prominente percursa. Flores longiuscule pedicellati capitulum terminale densum multiflorum subglobosum efformantes; ovarium obconicum ut calycis lobi ovato-lanceolati acuti ovario subaequilongi sparse breviter pilosum; corollae tubus brevis infundibuliformis, lobi ovato-oblongi subacuti tubo paullum longiores; stamina fauci affixa, filamenta brevia paullum dilatata, antherae anguste oblongae obtusae basi subsagittatae filamentis aequilongae vel paullum breviores; stilus apice bilobus.

Das Kraut wird 3—4 dm hoch, seine Stengel bis zu 3 mm dick. Die Nebenblätter messen in ihrem scheidig verwachsenen Teil 5—7 mm, während die freien Enden 5 bis 10 mm lang werden. Die Blätter sind im frischen Zustande oberseits glänzend grün, unterseits graugrün gefärbt, getrocknet erscheinen sie beiderseits dunkel graugrün; ihre Länge beträgt 3—5 cm, ihre Breite 2,5—3,5 mm. Die Blütenköpfe sind etwa 2 cm lang. Die Einzelblüten besitzen einen 1,2—1,5 mm langen Fruchtknoten sowie einen etwa eben so langen Kelch. Die Blumenkrone ist an der lebenden Pflanze grüngelb gefärbt, beim Trocknen wird sie schwarz; sie mißt 6 mm in der Länge, wovon ungefähr 3,5 mm auf die Zipfel entfallen. Die Staubfäden sind 1,5—1,8 mm lang, die Antheren 1,2—1,5 mm. Der Griffel wird 8—10 mm lang.

Nord-Kamerun: beim Posten Sagdsche in der Dornbuschsavanne am Korrowal, um 730 m ü. M. (Ledermann n. 3760. — Blühend im Mai 1909); in der Dornbuschsavanne auf dem Korrowalplateau, um 730 m ü. M. (Ledermann n. 3929. — Blühend im Mai 1909).

**B.** garuensis Krause n. sp. — Herba erecta ut videtur perennis caulibus tenuibus teretibus simplicibus glabris vel superne sparsissime breviter puberulis. Folia multa angusta subsessilia; stipulae basi cum foliis in vaginam longam tubulosam persistentem demum dilaceratam connatae apice in setas plures erectas quam vagina plerumque longiores tenuissimas subfiliformes desinentes; lamina rigida herbacea utrinque glabra anguste

linearis vel anguste lineari-lanceolata apice valde acuta basin versus sensim angustata margine revoluta, costa media supra impressa subtus distincte prominente percursa. Flores parvi breviter pedicellati in capitulis terminalibus subsemiglobosis multifloris foliis supremis fere horizontaliter patentibus involucratis dispositi; ovarium obconicum; calyx ovario paullum longior ultra medium in lobos 5 lanceolatos acutos divisus; corollae tubus brevis subcylindricus, lobi oblongi subacuti quam tubus paullum longiores; stamina fauce inserta, filamenta tenuia quam corollae lobi paullum breviora, antherae oblongae utrinque obtusae circ. dimidium filamentorum aequantes; stilus tenuis corollae tubum longe superans stigmate brevi incrassato leviter bilobo coronatus.

Die Stengel werden 3—6 dm hoch und am Grunde 2—2,5 mm dick. Die Nebenblätter sind in ihrem unteren, scheidig verwachsenen Teil 4—7 mm lang, während die freien Enden bis zu 1,8 cm messen. Die Blätter sind an der lebenden Pflanze hellgrün gefärbt, getrocknet erscheinen sie dunkel graugrün; ihre Länge beträgt bis zu 7 cm, ihre Breite bis zu 4 mm. Die endständigen Blütenköpfe haben einen Durchmesser von etwa 1 cm. Der Fruchtknoten der Einzelblüten ist 1,2 mm lang, der Kelch 1,2—1,5 mm. Die Blumenkrone, die an der lebenden Pflanze weiß gefärbt ist, beim Trocknen aber dunkelbraun wird, weist eine etwa 1,2 mm lange Röhre und 1,5—1,8 mm lange Zipfel auf. Die Filamente messen 1 mm, die Antheren etwa 0,5 mm. Die Länge des Griffels beträgt 6—7 mm.

Nord-Kamerun: bei Garua auf felsigen, mit Bäumen und Sträuchern bedeckten Sandsteinhügeln, um 300 m ü. M. (Ledermann n. 4644. — Blühend im Juli 1909).

---

# Scrophulariaceae africanae. II. (V.)

## Neue Arten aus Deutsch-Südwest-Afrika.

Von

**R. Pilger.**

(Vergl. Engl. Bot. Jahrb. XLV. 213—217.)

### **Aptosimum** Burchell.

A. Feddeanum Pilger n. sp. — E radice crasse lignoso rami complures crasse lignosi brevissimi, brevissime ramulosi, dense foliati, caespitem densum humilem efformantes; spinae ad basin ramorum tenuiores breves; folia anguste linearia, acuta, breviter ± hirtula, crassa; flores multi axillares; prophylla anguste linearia, hirtula, longitudine satis variantia; calyx ad $^1/_3$ tantum incisus, laciniis quam tubo duplo brevioribus, triangulari-lanceolatis, acutis, calyx ± glanduloso-pilosus, laciniae quoque hispidulae; corolla coerulea inferne angustissime tubulosa; antherae majores minores duplo circ. superantes, sed filamenta parum longiora; capsula ambitu circ. rotundata, junior margine superiore breviter pilosa.

Die kurzen, dickholzigen Zweige schließen dicht beblättert zu einem dichten, niedrigen Polsterrasen zusammen, der an dem Exemplare bis 10 cm hoch wird; die Stacheln sind gewöhnlich nur bis zentimeterlang; die Blätter sind 3—4 cm lang und nicht über $1^1/_2$ mm breit; die Vorblätter sind öfter 9—10 mm, aber an anderen Blüten auch nur 5—6 mm lang; der Kelch erreicht an ausgewachsenen Blüten 13 mm Länge. die Corolle $2^1/_2$ cm Länge; die Früchte sind ca. $^1/_2$ cm hoch.

Groß-Namaqualand: Kuibis, auf Kalkstein bei 1200 m (Dinter n. 1253! — Blühend und fruchtend im Januar 1910); Kuibis, bei 1350 m auf Quarzit (Range n. 889. — 1907).

Die neue Art ähnelt habituell *A. lineare* Marl. et Engl., das aber einen bis zum Grunde eingeschnittenen Kelch hat.

A. Weberianum Pilger n. sp. — Fruticulus a basi divisus, radice elongato, ramis decumbentibus repentibus elongatis parce ramulosis, junioribus pilis albidis patentibus setoso-pilosis; calyx et folia aeque pilosa, folia imprimis basin versus, in lamina sparse tantum setoso-pilosa; foliorum lamina elliptica vel obovato-elliptica, breviter abrupte acutata, inferne sensim spatulatim angustata, valde angustata, quasi petiolata, distincte reticu-

lato-venosa; flores subsessiles coerulei; prophylla anguste oblanceolata; calyx fere ad basin divisus, laciniis inferne late linearibus, superne late lanceolatis usque ovato-ovalibus, acutis; corolla prope basin breviter angustissime contrata, tum campanulatim ampliata, lobis rotundatis; stamina 4, duobus multo minoribus; stilus filiformis inferne breviter glanduloso-pilosus; capsula?

Aus der langen, kräftigen Wurzel entspringen mehrere niederliegend kriechende, gewundene, verhältnismäßig dünne, nur nach unten zu verholzte Äste, die wenig verzweigt, an den Exemplaren bis ca. 30 cm lang sind; die Blätter sind $1\frac{1}{2}$—2 cm lang und 5—9 mm breit; die Vorblätter sind 5 mm lang, der Kelch 7 mm, wovon 6 mm auf die Zipfel kommen, die Blumenkrone ist 2 cm lang, schwach mit längeren weißlichen Haaren bestreut.

Kalahari: Epata (Omaheke), im tiefen, braunen Sand in der Strauchsteppe bei 1300 m (Seiner, ser. III. n. 381. — Blühend im März 1911!); Gobabis, auf sandigem Lehm (Kupper n. 17. — Januar 1906).

Die neue Art ist verwandt mit *A. eriocephalum* E. Mey., letztere hat aber kürzere Blätter, deren Stiel noch deutlicher ausgeprägt ist, dichtere Behaarung und kürzere Kelchzipfel.

## **Anticharis** Endl.

A. Dielsiana Pilger n. sp. — Suffrutescens, basi tantum lignescens ibique cortice crasso albicante obtecta, ceterum herbacea, ubique ad ramos, folia, sepala pilis brevibus patentibus glanduliferis ± dense obtecta; valde squarroso-ramosa, ramis et ramulis brevibus subdichotome divisis, laxe foliatis; folia parva, lanceolata, crassiuscula; pedunculi fere semper uniflori foliis longiores, prophylla perparva angusta; flores coerulei; calyx ad basin fere divisus, laciniis linearibus vel late linearibus nonnunquam superne parum latioribus breviter angustatis acutiusculis; corollae tubus basi tantum anguste tubulosus, dein late tubulosus, lobis subaequalibus rotundatis maculis brunneis (?) inspersis; antherae 2 connatae, pilosae, apice barbatae.

Die Art ist nur am Grunde holzig und stark sparrig verzweigt ausgebreitet; die Höhe beträgt an den vorhandenen Exemplaren bis 22 cm (nach Dr. Range bis $\frac{1}{2}$ m); die Blätter sind 5—8 mm lang; der Kelch ist 3—4 mm lang, an der Frucht bis 5 mm circa verlängert; die Blumenkrone erreicht 2 cm.

Groß-Namaqualand: Berge bei Klein-Karas (Dr. Schäfer n. 402. — Blühend und fruchtend im März 1910!); Aus, an Felsen bei 1400 m (Dr. Range n. 83. — Blühend im Oktober 1906); Inachab, Tafelberge (Dinter s. n. — Blühend und fruchtend November 1897).

Die neue Art ist mit *A. scoparia* (E. Mey.) Hiern verwandt, die aber sofort durch die bedeutend größeren Kelche mit breiteren Zipfeln sich unterscheidet; ferner ist die neue Art durch die sparrige und dichotom erscheinende Verzweigung ausgezeichnet.

## **Nemesia** Vent.

N. minutiflora Pilger n. sp. — Annua, caule indiviso vel a basi ex axillis foliorum ramos erectos caulem subaequantes procreans; caulis et rami angulati, minutissime glanduloso-pilosi, viscosuli; folia tenera, longius

tenuiter petiolata, ovata vel lanceolato-ovata, apice obtusiuscula, basi rotundata, grosse dentata vel serrato-dentata; flores in axillis foliorum superiorum vel bractearum gradatim minorum, parvi, (ex collectore) albidi; sepala anguste lanceolata; lobi labii posterioris parvi rotundati, medii paulo magis porrecti, labium anterior rotundatum, e basi quasi saccata in calcar breve transiens.

Das aufrechte Kraut wird bis 30 cm hoch; die Internodien sind ca. 3—5 cm lang; die Stiele der unteren Blätter erreichen 1 1/2—2 cm Länge, die Spreite ist 3—4 cm lang und 1 1/2—2 1/2 cm breit; der Kelch ist 5 mm lang, an den Früchten bis 8 mm; die Blüte ist nicht länger als der Kelch, die Lappen der rückwärtigen Lippe sind 1 1/4—1 1/2 mm lang; der Sporn hat bis zur breiteren Aussackung der Röhre ca. 2 mm Länge; die Kapseln sind 10—13 mm lang und 6—8 mm breit.

Groß-Namaqualand: Kuibis, Erdapfelrevier; dunkelgrünes, hinfälliges Schattenkraut an Quarzitfelsen bei 1300 m ü. M. (Range n. 618. — Blühend und fruchtend im Juni 1909).

Die neue Art ist verwandt mit *N. pubescens* Benth., *N. hanoverica* Hiern usw., aber durch kleine Blüten und die minutiöse klebrige Behaarung ausgezeichnet.

## **Diclis** Benth.

**D.** tenuissima Pilger n. sp. — Herba tenuissima parvula diffuse ramosa ramis repentibus, parce ad ramulos, petiolos, pedicellos pilis brevibus tenuibus albidulis inspersa; folia longe petiolata, petiolo angusto, applanato, rotundato-ovata, rotundato-obtusa, basi late subtruncata vel late rotundata, margine distanter et satis leviter serrato-dentata; flores axillares longius vel longe tenuiter pedicellati, parvi; sepala satis inaequalia, ovata ad ovato-lanceolata, breviter glanduloso-pilosa; corollae tubus basi obtuse saccatus nec distincte calcaratus; stamina 4 quam corolla breviora antheris cohaerentibus, filamentis tenuibus, parum dilatatis, breviter glanduloso-pilosis; capsula parva subglobosa, seminibus reticulato-foveolulatis ambitu circ. rotundatis.

Das äußerst zarte Kraut hat niederliegende feine Äste; es erreicht an den Exemplaren gegen 20 cm Länge; die Blätter sind ca. 13—22 mm lang und eben so breit, manchmal sogar etwas breiter als lang, der Stiel ist bis 3 cm lang; der Pedicellus ist zur Blüte 7—10 cm lang, später an der Frucht noch ± verlängert; der Kelch ist 2 mm lang, die Korolle bis 4 mm.

Groß-Namaqualand: Inachab, in einer Schlucht an feuchten Felsen (Dinter n. 1121. — November 1897).

Verwandt mit *D. tenella* Hemsl., die sich aber durch stärker gezähnte Blätter und durch den Sporn (»spur 2—3 1/2 lin. long. curved«) unterscheidet.

## **Manulea** L.

**M.** Schäferi Pilger n. sp. — Herba parva annua acaulis; folia rosulatim congesta obovata vel oblongo-obovata, obtusa, sensim in petiolum angustum angustata, brevissime pilosula, margine integra vel subrepanda; scapi complures tenues, aeque ac calyx et corollae tubus ± dense bre-

viter glanduloso-pilosi; flores primo subcapitatim congesti, dein cum fructibus racemosi, coerulei; bracteae perparvae subulatae; pedicelli breviores, dein ± elongati; sepala linearia vel oblanceolato-linearia; corollae tubus anguste tubulosus, sepala circ. duplo superans, lobi rotundato-obovati; stamina didynamia, superiorum antherae reniformes, inferiorum anguste oblongae; capsula calyce ± superata.

Das zierliche, einjährige Gewächs hat eine Rosette von 2—3½ cm langen Blättern; die Schäfte sind bis 10 cm hoch; die Blütenstiele sind kurz, an der Frucht aber 4 bis 5 mm, gelegentlich sogar bis über zentimeterlang; die Kelchblätter sind 4—5, an der 5 mm langen Kapsel bis 7 mm lang; die Blütenröhre ist 8—9 mm lang, die Korollenzipfel 4—5 mm.

Groß-Namaqualand: Klein-Karas, bei 1300 m auf Sandboden (Dr. Schäfer n. 41 (Koll. Dinter n. 1327). — Blühend und fruchtend im Juni 1909).

Die neue Art ist verwandt mit *M. silenoides* E. Mey., welche Art sich aber schon durch die kurze Blütenröhre unterscheidet.

**M. conferta** Pilger n. sp. — Perennis, radice valido lignoso elongato; ubique ± pilis brevibus albidis hirtulo-puberula; caules complures, ± erecto-ramosi, erecti, elongati, inferne satis distanter foliigeri, folia mox in bracteas subulatas transeuntia; inflorescentia elongata; folia crassiuscula, linearia vel lanceolato-linearia, distincte distanter dentata vel lobato-dentata, inferne sensim angustata, petiolo indistincto; inflorescentia elongata anguste spiciformis, e spicis multis brevibus densis ± distantibus vel magis approximatis composita; flores subsessiles; bractea anguste lanceolata ad subulata, calycem aequans vel parum superans; calyx inferne campanulatim inflatus, latere bracteae ad basin fissus, ceterum ad medium partitus, laciniis angustis lanceolatis; tubus corollae aurantiacae angustus, lobi ovati, obtuso-rotundati; stamina didynamia, heteranthera; stilus filiformis, stigma vix dilatatum; capsula calyce parum ampliato circumdata et superata.

Die Stengel der kräftigen Pflanze sind ca. 50 cm hoch, der größte Teil wird vom Blütenstand eingenommen; die Blätter sind bis 5—5½ cm lang und 2 bis höchstens 5 mm breit; die kurzen, dichten Ähren, die den Blütenstand zusammensetzen, sind in seinem oberen Teil durchschnittlich 1 cm von einander an der Rhachis entfernt, im unteren Teil stehen sie weiter von einander ab; hier können sie bis 3 cm lang werden, während sie im oberen Teil des Blütenstandes kürzer sind; der Kelch ist an der Blüte 4½ mm lang, die Blütenröhre 7—9 mm, die Zipfel 2½—3 mm; die eiförmige Kapsel ist 3 mm lang.

Damaraland: gemein im Okahandjarivier auf Sand (Dinter II. 8. — Blühend und fruchtend im März 1906); Polizeistation Oas, auf sandigem oder steinigem Boden (Dinter n. 19. — 1908); Walfischbay bis Okahandja (Lüderitz n. 175. — 1885).

Die neue Art gehört wegen der Ausbildung des Kelches in die Verwandtschaft von *Manulea crassifolia* Benth. usw.

**M. robusta** Pilger n. sp. — Elata, basi ramosa lignosa, rami erecti, parum erecto-ramulosi, internodia elongata; planta ubique et ad corollae tubum brevissime ± papillosa, ceterum glabra; folia crassa, parvula, lanceo-

lata, obtusiuscula, inferne sensim angustata, petiolo haud distincto, margine grosse dentata, dentibus obtusiusculis; rami racemo laxo terminati, bracteae parvae lanceolatae vel subulatae, flores breviter pedicellati rubrobrunnei; calyx profunde partibus, sepala linealia obtusiuscula; corollae tubus angustissimus, lobi late obovati sicci involuti; stamina didynamia, 2 ad medium tubum sita antheris ovalibus, 2 versus faucem sita antheris reniformibus; stilus brevis, stigma clavatim dilatatum, breviter bilobum lobo altero breviore; capsula ovoidea ac calyx circiter aequilonga.

Die kräftigen, aufrechten Äste sind ca. 40 cm hoch, die unteren Internodien sind 4—7 cm lang; die Blätter sind $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm lang und ohne die Zähne $\frac{1}{2}$ cm breit; die Trauben, die höchstens im unteren Teil vielleicht durch ein 2-blütiges Zweiglein vermehrt werden, sind bis 10 cm an den Zweigenden lang; der Kelch ist 4—5 mm lang, die Röhre der Blumenkrone 14 mm, die Zipfel $3\frac{1}{2}$—4 mm bei einer Breite von 3 bis $3\frac{1}{2}$ mm.

Groß-Namaqualand: Aus, felsige Rinnsale bei 1400 m (Dinter n. 1069a! — Blühend und fruchtend im Januar 1910); — Berge bei Aus (Dr. Schäfer n. 252 — 1909).

Die neue Art zeigt Verwandtschaft mit *M. leiostachys* Benth.; sehr auffallend ist aber die Lappung der Narbe, ein Charakter, der sonst der Gattung fremd ist; ich glaube aber nicht, daß die Art deswegen von *Manulea* auszuschließen ist.

M. Dinteri Pilger n. sp. — Suffrutex robustus ramosus, ramis et ramulis erectis vel erecto-patentibus, inferne lignosis, superne aeque ac folia et calyx breviter puberulis; folia infima opposita, superiora alternantia, ambitu ovata vel late ovata, inferne sensim cuneatim in petiolum breviorem vel in foliis inferioribus longiorem tenuem angustata, acute dentata vel bidentata; inflorescentiae ad ramulos terminales racemosae inferne nonnunquam ramulis brevibus auctae; bracteae inferiores subfoliaceae, superiores lanceolatae vel subulatae quam calyx minores; flores ut videtur brunneo-aurantiacae; calyx profunde divisus, laciniis subulato-lanceolatis; tubus corollae angustus extus puberulus, lobi obovato-rotundati; stamina 4 didynamia, inferiores ad medium tubum affixae antheris ovalibus, superiores antheris reniformibus; stilus brevis, stigma clavatim incrassatum quasi paulo bilobatum; capsula ovoidea.

Die unteren Internodien sind 3—4 cm lang, die Blätter 1—2 cm, dabei bis 15—16 mm breit, der Stiel wird durchschnittlich höchstens 1 cm lang, nur an den unteren Blättern bis $1\frac{1}{2}$ cm; alte Bluten- und Fruchttrauben sind bis 17—18 cm lang, an den jüngeren sind die Bluten am Ende stark genähert; die Blüten sind sehr kurz gestielt, auch an den Fruchten uberschreiten die Stiele nicht 3—4 mm; der Kelch ist 5 mm lang, die Röhre der Blumenkrone 11 mm, die breiten Zipfel 3—4 mm; die Kapsel ist 4—5 mm lang.

Groß-Namaqualand: Schakalskoppe (Dinter n. 1120! — Blühend und fruchtend im Juli 1897); Siedelungsfarm (Dinter n. 871. — Februar 1899).

Die neue Art ist mit *M. robusta* Pilger verwandt, aber schon durch die Blattform verschieden.

## Sutera Roth.

S. tenuis Pilger n. sp. — Annua, tenuis, caulis indivisus, ramulis tantum brevibus nonnullis instructus, erectus ± flexuosus, vel basi in

ramos plures erectos vel adscendentes tenues divisus, aeque ac folia parce glanduloso-puberulus; folia ambitu ovalia ad ovata, breviter petiolata, pinnatilobata usque pinnatipartita, lobis crenatis; flores longius vel longe tenuiter pedicellati, ad apicem ramorum laxe racemosi, inferiores in axillis bractearum folia simulantium sed minorum, superiores in axillis bractearum subulatarum siti, flavi; calyx ad basin fere divisus, sepala linearia, dense glanduloso-puberula; corolla inferne breviter tubulosa, superne ampliata infundibuliformis, parum bilabiata; capsula parva.

Eine jährige, schwach verzweigte Pflanze, die bis 30—35 cm hoch wird; die zarten Stengel sind locker beblättert, hier und da finden sich auch in den Achseln der Blätter kleine beblätterte Kurztriebe, so daß die Blätter dann gebüschelt erscheinen; die Blätter sind 10—15 mm lang, der Stiel 3—4 mm; die endständige Traube ist sehr lockerblütig; die Blätter gehen allmählich in Brakteen über, die schließlich klein und pfriemlich sind, 2—5 mm lang; die Stiele der Blüten sind 8—20 mm lang, späterhin noch bis 25 mm verlängert; die unverbreiterte Röhre ist 4—5 mm lang, an ihrem Ende stehen die vier kleinen Staubblätter; dann erweitert sich der Saum trichterig, seine Breite beträgt 8 mm die rundlich-obovaten Zipfel sind 3 mm breit; die Kapsel ist 3 mm lang.

Nördl. Deutsch-Südwest-Afrika, Karstfeld: Grootfontein, an Quellbachrand (Dinter n. 3038! — Blühend im August 1911); ibidem, an Wassergräben (Dinter n. 906. — Blühend und fruchtend im Dezember 1908).

Will man die Gattungen *Sutera* (= *Chaenostoma*) und *Lyperia*, wie es wohl zweckmäßig ist, getrennt erhalten, so wird man die Art, die mit *Lyperia multifida* Benth. (die dann auch zu *Sutera* [*Chaenostoma*] zu stellen ist) verwandt ist, bei *Sutera* belassen.

S. fragilis Pilger n. sp. — Annua, caule erecto parum flexuoso, parum ramoso, ramis gracilibus, erecto-patulis; caulis et rami glanduloso-puberuli, folia aeque sed sparse puberula, saepe in lamina subglabrescentia; folia in specimine valde diversa et variantia, sicca fragilissima, tenuia; folia prope basin caulis ovata, longius pedicellata, obtusa, grosse serrata, dentibus obtusis, vel inferne lobis 1—2 magis incisis instructa, superne grosse serrata; folia dein irregulariter pinnatilobata vel pinnatipartita vel lyrato-pinnata, foliolorum paribus 1—2 distinctis, irregulariter serratis, lobo terminali multo majore grosse serrato vel serrato-lobato; inflorescentia ad ramos terminalis laxe racemosa, flores inferiores in axillis bractearum folia simulantium sed minorum, superiores demum in axillis bractearum parvarum subulatarum; flores longe pedicellati, coerulei flavo-variegati; calyx ad basin divisus, sepala anguste linearia, glanduloso-pubescentia; corolla circ. ad medium usque tubulosa, dein ampliata infundibuliformis, lobis rotundatis minoribus; stamina 2 versus basin tubus inserta, 2 superiora.

Der aufrechte, locker beblätterte Stengel ist 30 cm hoch; die Blätter sind nur am Grunde des Stengels gegenständig; nur aus den Achseln der unteren Blätter kommen einige längere Zweige; die unteren ungeteilten Blätter sind bis 17—18 mm lang und bis 15 mm breit, ihr Stiel ist 15 mm lang; die folgenden geteilten Blätter sind bis etwas über 2 cm lang und haben einen 1—2 cm langen Stiel; nach oben zu werden die Blätter allmählich kleiner; die Blütenstiele sind 8—13 mm lang und verlängern sich später noch bis 2 cm; der Kelch ist $2^1/_2$ mm lang, an der Kapsel bis $3^1/_2$ mm; die Blumenkrone ist 1 cm lang, die Zipfel nur 2 mm; die Kapsel ist 4 mm lang.

Nördl. Deutsch-Südwest-Afrika, Karstfeld: Otavi-Berge, in humuserfüllten Spalten der Kalkfelsen (Dinter n. 740. — Blühend und fruchtend im Januar 1909).

Mit *S. tenuis* Pilger verwandt.

## Lyperia Benth.

L. acutiloba Pilger n. sp. — Suffrutescens, ad semimetralis; rami patentes vel divaricati, aeque ac folia et calyx pilis longioribus patentibus glanduligeris (foliis in lamina minus pilosis) obtecti; folia late ovata vel rotundato-ovata, tenuia, sicca fragilia, obtusa vel ± acutata, basi truncato-rotundata, acute vel acutissime duplicato-serrato-dentata, vel dentato-lobulata, breviter petiolata; flores magni albi in axillis foliorum ad ramos superiorum minorum singuli, breviter pedicellati; calyx fere ad basin divisus sepalis lineali-subulatis; tubus corollae sub fauce parum ampliatus et curvatus, lobi obovato-rotundati; stamina didynamia, antheris ad filamenta brevia affixis reniformibus; stilus elongatus tubum fere aequans stigmate paulo clavatim dilatato.

Der unterwärts verholzte Halbstrauch hat abstehende oder abspreizende Zweige; die Internodien sind 2—4 cm lang; die nur kurz (2—6 mm) gestielten Blätter sind 1½ bis 2½ cm lang und bis 2 cm breit; die Blütenstiele sind sehr kurz, nur ca. 2 mm lang; der Kelch ist 9 mm lang und erreicht nach Abfall der Krone 12 mm; die Röhre der Blumenkrone ist 20—25 mm lang, der Saum hat 15 mm Durchmesser, die Abschnitte sind 5 mm lang und eben so breit.

Nördl. Deutsch-Südwest-Afrika, Karstfeld: Otjosondjupa (Dinter n. 775! — Blühend im September 1899); Waterberg, an der großen Quelle (Dinter n. 1797. — Blühend im Februar 1911).

Die Art ist durch die großen, kurz gestielten Blüten, sowie durch Blattform und Behaarung ausgezeichnet.

L. Dinteri Diels ms. in Herb. Berol. — Suffrutescens? rami singuli tantum mihi noti, recti, satis tenues, lignosi, elongati, superne tantum ramulis brevibus patulis instructi, brevissime papilloso-puberuli, dense foliati; folia parva propter ramusculos axillares valde abbreviatos quasi fasciculata, anguste oblanceolata, sensim inferne angustata, petiolo haud distincto, integra vel apice dente una alterave incisa, sicca nigricantia, glandulosula; flores ad apicem ramulorum pauci axillares, breviter pedicellati, »brunneo-nigricantes«; calyx ad basin fere divisus, sepala ovato-lanceolata, obtusiuscula; tubus corollae sub fauce parum ampliatus et curvatus ibique stamina antheras reniformes gerentia fovens, papillosus, lobi obovati apice emarginati.

Das Periderm der Zweige ist hell gefärbt; die Blätter sind 7—10 mm lang, die Internodien sind kurz; in den Achseln der Blätter stehen ganz verkürzte Triebe mit Blattbüscheln; die Stiele der Blüten sind nur 2—4 mm lang, die Röhre ist 15 mm lang, der Zipfel 3—4 mm.

Damaraland: Windhoek (Dinter n. 259. — Blühend im Januar 1899).

Eine in der Gruppe der *Foliolosae* gut kenntliche Art.

L. major Pilger n. sp. — Suffrutex, ramis crassis lignosis laxe ramu-
)sis, ramulis patulis vel erecto-patulis, aeque ac folia et sepala ± laxe
ibido-villosis; folia sicca fragilia, versus basin ramorum ovalia, in petiolum
reviusculum sensim angustata, folia superiora ovata vel late ovata, obtusa,
asi rotundata vel parum cordata, subsessilia vel sessilia et subamplexi-
aulia; flores in axillis foliorum minorum superiorum singuli, breviuscule
edicellati; calyx profunde divisus, sepala parum inaequalia, anguste ob-
anceolata; tubus corollae violaceae angustus sub fauce parum curvatus et
mpliatus ibique stamina gerens, lobi lati rotundato-obovati, tenuiter ner-
osi; stamina didynamia, antherae omnes fertiles reniformes; stilus filiformis
pice parum incrassatus.

Der kräftige Halbstrauch hat ein dickes, holziges, kurzes Stämmchen, das sich in
0—30 cm hohe Äste teilt; die unteren Blätter sind ca. 3 cm lang, mit einem bis 1 cm
ngem Stiel, die oberen Blätter sind 2—4 cm lang und bis 2,5 cm oder etwas darüber
reit; der Stiel der Blüte ist 6—8 mm lang und verlängert sich nach der Blüte be-
ächtlich (am Exemplar bis 2 cm); der Kelch ist 8—11 mm lang; die Röhre der Blüte
t 18 mm lang, die Zipfel sind 7 mm lang und oben eben so breit; die Kapsel ist
mm lang.

Groß-Namaqualand: Keidorus, auf sandigem Lehmboden bei 220 m
. M. (Range n. 721. — Blühend und fruchtend im August 1909).

Die neue Art ist aus der Verwandtschaft von *L. amplexicaulis* Benth., aber aus-
zeichnet durch die dimorphen, größeren, ganzrandigen Blätter und durch gestielte
üten.

L. pallida Pilger n. sp. — Suffrutescens, basi valde ramosus, ramis
ultis erectis, ramulis patulis brevioribus instructis; rami aeque ac folia
calyx breviter satis dense glanduloso-pubescentes; folia parvula, ambitu
rc. ovalia vel ovato-ovalia, profunde lobata usque pinnatisecta lobis cre-
ato-serratis, petiolis brevioribus; inflorescentia ad apicem ramulorum bre-
ter racemosa, flores pallide flavidi in axillis bractearum folia simulantium
d minorum; calyx ad basin fere divisus, sepalis linealibus; tubus corollae
gustus calycem longe superans, parum puberulus, infra faucem parum
ırvatus et ampliatus ibique stamina filamentis brevibus, antheris reni-
rmibus aequalibus instructa fovens, lobi late obovati.

Das Halbsträuchlein ist an der Basis reich verzweigt, zahlreiche aufrechte bis 25 cm
he Äste geben ihm ein buschiges Ansehen; die Spreite der Blätter ist 3/4 bis höchstens
2 cm lang, der Stiel ist kurz, nur an den unteren Blättern bis ca. 4 mm; der Blüten-
el ist 5—10 mm lang und kann sich später noch etwas verlängern; die Röhre ist
—18 mm lang, die Zipfel sind 4 mm lang.

Deutsch-Südwest-Afrika: Giftkopje (Dinter n. 1433. — Blühend
ı Februar 1900).

Im Habitus an *L. elegantissima* Schinz erinnernd, aber schon durch längere Blüten
rschieden.

L. Seineri Pilger n. sp. — Fruticulus ramosus, a basi divisus ramis
nosis, tenuibus, erectis vel adscendentibus, ramulosis, ramulis erectis vel
tulis, aeque ac folia et calyx satis dense pilis brevibus glanduligeris
beruli; folia parva opposita, superne alternantia, crassiuscula, oblanceo-

lata ad obovato-lanceolata, sensim inferne in petiolum brevem angustata, superne serrata vel fere integra; folia sensim in bracteas parvas mutata; ramuli omnes racemigeri, racemi laxi; flores breviuscule pedicellati, parvi, flavidi; calyx ad basin divisus, sepala lineari-lanceolata, quam capsula demum parum breviora; tubus corollae breviter puberulus, parum curvatus, lobi lati, rotundato-elliptici.

Das reich verzweigte, buschige Halbsträuchlein erreicht an den Exemplaren eine Höhe von 35 cm, der Stamm ist von Grund ab in mehrere Äste geteilt, die ziemlich lange Zweige tragen; die Beblätterung ist ziemlich locker, die kleinen Blätter überschreiten nicht mitsamt dem kurzen Stielchen 1 cm und sind meist noch kürzer; die lockere Traube erreicht an den Zweigenden 13—15 cm Länge; die Blütenstiele sind 4—6 mm lang, die Fruchtstiele bis 1 cm; der Kelch ist $2^1/_2$—$3^1/_2$ mm lang; die Blütenröhre ist 6—8 mm lang, der Saum bis 6 mm breit, die Zipfel sind 2 mm oder etwas darüber lang; die reife Kapsel ist 4 mm lang.

Kalahari: Omaheke, Epata, 1300 m ü. M., in der Strauchsteppe mit dünner, grauhumoser Sandschicht über Kalkstein (F. Seiner ser. III. n. 405!, 189, 303. — Blühend und fruchtend im März 1911).

Die neue Art ist verwandt mit *L. canescens* Benth., aber durch kleinere Blätter, durch die Drüsenbehaarung usw. unterschieden.

L. squarrosa Pilger n. sp. — Fructiculus humilis, latus, valde squarroso-ramosus, ramis brevibus patentibus; ramuli aeque ac folia et calyx ± dense glanduloso-papillosi, cinerascentes; folia parva breviter petiolata, crassa, elliptica vel obovata usque fere rotundata, apice tantum crenata vel grosse crenato-serrata vel usque lobulata; flores parvi ad apicem ramulorum laxe breviter racemosi, infimi in axillis bractearum folia simulantium sed minorum, superiores in axillis bractearum parvarum lanceolatarum, brevius pedicellati, albi (ex Dinter); calyx ad basin fere divisus, sepala anguste oblanceolata: tubus corollae angustissimus apice parum tantum curvatus, lobi parvi obovato-elliptici; stamina didynamia inclusa, stilus apice parum incrassatus stamina aequans.

Das niedrige, am Grunde stark holzige, sparrige Halbsträuchlein wird 40 cm hoch; die in ihrer Form ziemlich variierenden Blattspreiten sind 3—5 mm lang; die kräftigen Blutenstiele sind 4—5 mm lang, später können sie sich bis über 1 cm verlängern; die Brakteen der oberen Blüten sind nur 1—2 mm lang; der Kelch ist 2,5 mm lang, die schmale, schwach papillöse Blütenröhre 9—11 mm, der Saum ist 6 mm im Durchmesser, die Zipfel 2 mm lang; die Kapsel ist 3—4 mm lang.

Groß-Namaqualand: Berge bei Aus (Schäfer n. 356!); Aus, zwischen Granitfelsen, 1400 m (Dinter n. 1097. — Blühend und fruchtend im Januar 1910); (Range n. 905a).

Die neue Art ist verwandt mit *Lyperia canescens* Benth.

L. tomentosa (Thunb.) Pilger (*Erinus tomentosus* Thunb. Prodr. 103; *Sutera tomentosa* Hiern Fl. Cap. IV. 2, 283; Fl. Trop. Afr. IV. 2, 305).

Die Art ist mir nicht im Original bekannt, sondern nur aus dem l. c. zitierten Exemplar Marloth n. 1407; sie ist in den südwestafrikanischen Sammlungen (Dinter, Range usw.) reichlich vertreten. *Lyperia glutinosa* Benth., die l. c. mit *L. tomentosa* vereinigt wird, ist von ihr spezifisch verschieden.

---

# Die Verbreitung der afrikanischen Burseraceen im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung und die Einteilung der Gattung Commiphora.

Von

**A. Engler.**

(Mit 5 Figuren im Text.)

Die Familie der Burseraceen ist ausschließlich auf die Tropen beschränkt, und zwar finden sie sich ebenso in den Regenwäldern, wie in den subxerophytischen und ausgesprochen xerophytischen Formationen. Da von zahlreichen Arten schon im Altertum geschätzte Harze gewonnen wurden, so haben sie als Balsambäume in der beschreibenden Botanik von jeher eine wichtige Rolle gespielt; sie sind aber auch pflanzengeographisch interessant und haben in dieser Beziehung namentlich für das tropische Amerika und das tropische Afrika eine hohe Bedeutung. Nachdem ich früher die ganze Familie monographisch bearbeitet hatte, habe ich in den letzten Jahren mich vorzugsweise mit den Burseraceen Afrikas beschäftigt. Die Zahl der aus letzterem Erdteil bekannt gewordenen Arten hat sich ganz außerordentlich vermehrt, und es ist anzunehmen, daß in demselben noch viel mehr entdeckt werden. Im Jahre 1868 beschrieb Oliver in seiner Flora of tropical Africa 8 Burseraceen, ich selbst in meiner Monographie der Familie 1883 30 Arten. Diese stiegen in meiner 1896 erschienenen Bearbeitung für die natürlichen Pflanzenfamilien auf 70, und heute zähle ich 158 afrikanische Arten.

Neuere Erwägungen über den Entwicklungsgang in der Familie der Burseraceen und die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen zu einander veranlassen mich, dieselben in folgender, von der in den Pflanzenfamilien gegebenen Übersicht abweichenden Reihenfolge anzuordnen.

A. Steinfrucht mit 5—1 freien oder sich berührenden, aber nicht verwachsenen Steinkernen. Exokarp bisweilen in Klappen sich spaltend . . . . . . . . . . . . . . . . . . I. **Protieae**
- a. Blütenachse flach, um den Fruchtknoten herum in einen ringförmigen Diskus auswachsend.

α. Blumenblätter frei.

I. Embryo mit zusammengefalteten Keimblättern. 1. **Protium** Burm.

II. Embryo hufeisenförmig, mit flachen, gekrümmten Keimblättern . . . . . . . . . . . . . . . 2. **Crepidospermum** Hook. f.

β. Blumenblätter vereint.

I. Blüten 5—4-teilig. Steinkerne ganz frei . . . 3. **Tetragastris** Gärtn.

II. Blüten dreiteilig. Steinkerne sehr genähert . . 4. **Trattinickia** Willd.

b. Blütenachse konkav. Blumenblätter und Staubblätter am Rande derselben stehend. Steinfrucht mit 1—5 sich berührenden Steinkernen . . . . . 5. **Garuga** Roxb.

B. Steinfrucht mit verwachsenen Steinkernen, welche aber durch Furchen begrenzt sind und sich auch von einander abspalten lassen. Exokarp stets sich in Klappen spaltend . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . II. **Boswellieae**

a. 3—5 Steinkerne fruchtbar.

α. Diskus extrastaminal. Steinfrucht stumpf 5-kantig . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6. **Aucoumoea** Pierre

β. Diskus intrastaminal. Steinfrucht 3-kantig.

I. Steinfrucht groß, 3-flügelig . . . . . . . . . 7. **Triomma** Hook. f.

II. Steinfrucht stumpf 3-kantig, von mäßiger Größe 8. **Boswellia** Roxb.

b. Nur einer von den 2—3 Steinkernen fruchtbar. [Planch.

α. Blütenachse flach . . . . . . . . . . . . . . 9. **Bursera** L. em. Triana et

β. Blütenachse konkav . . . . . . . . . . . . . 10. **Commiphora** Jacq.

C. Steinfrucht mit zusammenhängendem, gefächertem Endokarp . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . III. **Canarieae**

a. Staubblätter außerhalb des polsterförmigen Diskus.

α. Frucht länglich mit endständiger Griffelspur, mit fleischigem Mesokarp . . . . . . . . . . . . 11. **Pachylobus** Don

β. Frucht groß, schief halbkugelig, mit fleischigem Mesokarp . . . . . . . . . . . . . . . . . 12. **Santiriopsis** Engl.

b. Staubblätter in den Diskus übergehend oder am Rande derselben.

α. Blüten 3-gliedrig.

I. Frucht mit endständiger, zentrischer Griffelspur.

1. Blätter gefiedert. Zweige mit markständigen Leitbündeln. Frucht länglich . . . . . . 13. **Canarium** L.

2. Blätter einfach. Zweige ohne markständige Leitbündel. Frucht niedergedrückt . . . . 14. **Canariellum** Engl.

II. Frucht mit exzentrischer Griffelspur . . . . . 15. **Santiria** Blume

β. Blüten 5-gliedrig . . . . . . . . . . . . . . . 16. **Scutinanthe** Thwaites.

Als die dem ursprünglichen Burseraceen-Typus am nächsten stehenden Gattungen müssen wir diejenigen ansehen, bei welchen die Karpelle noch einigermaßen gesondert sind und sich gleichmäßig an der Fruchtbildung beteiligen. Dies ist bei *Protium* und einigen sich daran eng anschließenden Gattungen des tropischen Süd- und Zentralamerika der Fall. Zwar finden wir bei *Protium* und deren Verwandten nicht die sehr weitgehende Sonderung der Karpelle, welche wir noch bei vielen Gattungen der Schwesterfamilien Rutaceen und Simarubaceen antreffen; aber bei der Fruchtbildung

bleiben die Endokarpe der einzelnen Karpelle noch getrennt, so daß also die Steinfrucht einige Steinkerne enthält. Es ist nun interessant, daß *Protium* nicht nur im tropischen Amerika einen sehr großen Artenreichtum erlangt hat, sondern auch noch mit einigen Arten in anderen Gebieten vertreten ist, mit 2 Arten auf Java, 1 in Ostindien, 1 auf Mauritius, 2 in Madagaskar. *P. obtusifolium* (Lam.) L. March. von Mauritius zeigt 4 einander stark genäherte Steinkerne, so daß zu einem gefächerten Steinkerne nur ein kleiner Schritt ist. *Crepidospermum* Hook. f. im äquatorialen Südamerika ist von *Protium* durch flache Keimblätter verschieden und *Trattinickia* Willd. mit 2 in der Hylaea vorkommenden Arten sowie *Tetragastris* Gaertn. mit 3 Arten in Westindien und Zentralamerika stellen sympetale Formen desselben Typus dar.

In der Sonderung der Steinkerne steht auch noch auf der ersten Stufe die im malaiischen Anteil des Monsungebietes vorkommende Gattung *Garuga*; aber sie weicht von allen vorher besprochenen ab durch die becherförmige Entwicklung der Blütenachse, welche nur noch bei *Commiphora* wiederkehrt, einer Gattung, die zur zweiten Gruppe unserer Familie gehört.

Von dem *Protium*-Typus, der in der alten Welt nur Spuren zeigt, im tropischen Amerika aber sich sehr reich entwickelt hat, kommen wir zu zwei verschiedenen Typen, zu dem *Boswellia-Commiphora*-Typus mit verwachsenen Steinkernen, welche aber durch Furchen begrenzt sind und sich auch von einander abspalten lassen, bei dessen Früchten auch das Exokarp sich stets in Klappen spaltet und zu dem *Canarium*-Typus, ausgezeichnet durch einen gefächerten Steinkern und nicht sich spaltendes Exokarp. Da dieser Typus in Afrika nicht so reich entwickelt ist, wie der erstere, so sollen seine Gattungen zuerst besprochen werden. Die meisten der hierher gehörigen Formen sind Bewohner der Regen- und Uferwälder; schon in den Parklandschaften sind sie selten.

Die im ganzen Monsungebiet und über dasselbe hinaus von Neu-Caledonien bis Madagaskar verbreitete, mehr als 100 Arten zählende Gattung *Canarium* ist auf dem afrikanischen Kontinent nur mit 5 Arten vertreten, von denen 4 lokalisiert sind: *C. Liebertianum* Engl. südlich von Dar-es-Salam und an Bachufern in West-Usambara, *C. occidentale* A. Chev. an der Elfenbeinküste, *C. auriculatum* Hub. Winkl. und *C. Mansfeldianum* Engl. in Kamerun, ersteres bei Victoria, letzteres bei Ossidinge. Dagegen ist *C. Schweinfurthii* Engl., ein Baum von 25—40 m Höhe mit säulenförmigem Stamm und mächtig ausladendem Astwerk, eine in der westafrikanischen Waldprovinz von Kamerun und dem unteren Congo bis an das westliche Ufer des Victoria-Sees verbreitete, nordwärts bis zum oberen Schari und dem Niam-Niam-Land, südwärts bis Mukenge und nach dem unteren Katanga reichende Art; auch wird sie noch über dies Gebiet hinaus, z. B. am mittleren Schari, kultiviert. *Canarium* ziemlich nahe stehen die beiden afrikanischen Gattungen *Pachylobus* und *Santiriopsis*. *Pachylobus*

ist dadurch ausgezeichnet, daß zwischen den Staubblättern und dem Fruchtknoten ein breiter Diskus entwickelt ist. Außerdem besitzen die Früchte ein dünnes Endokarp, ein dickeres saftiges Mesokarp und nur ein fruchtbares Fach. Wenigstens ist dies bei der in der westafrikanischen Waldprovinz ebenfalls weit verbreiteten Art *P. edulis* G. Don der Fall, deren sehr beliebte pflaumengroße Früchte ebenso wie die von *Canarium Schweinfurthii* und von *C. Liebertianum* als mbafu[1]) oder safu oder mit ähnlich klingenden Namen bezeichnet werden. Auch diese Art ist ein hoher Baum, geht aber über 30 m selten hinaus. Seine Süd- und Ostgrenze ist dieselbe wie die von *C. Schweinfurthii*; aber er geht westlich bis Sierra Leone. 12 andere Arten von *Pachylobus*, zum Teil noch unvollständig bekannt, sind in den westlichen Waldgebieten von Togo bis Gabun zumeist im Küstengelände gefunden worden. Interessant ist, daß ein von *Pachylobus* nicht abzutrennender Baum, *P. hexandrus* (Griseb.) Engl., in Westindien, auf Dominica, Martinique und Portorico vorkommt und uns vor die Frage stellt, wie und wann wohl der *Canarium*-Typus, dessen große Steinfrüchte auf dem Kontinent wohl durch Säugetiere und Tauben verbreitet werden könnten (Beobachtungen liegen nicht vor), von Ostindien nach Madagaskar und Afrika und von hier nach Westindien gelangt sein mag. Hierzu ist zu bemerken, daß *Pachylobus* nicht unbedingt von *Canarium* abgeleitet werden muß, sondern auch direkt vom *Protium*-Typus abstammen kann. Für die letztere Annahme würde der Umstand sprechen, daß wir bei *Pachylobus* wie bei *Protium* einen breiten, dicken, intrastaminalen Diskus vorfinden. Dasselbe gilt von der anderen an *Canarium* sich anschließenden Gattung *Santiriopsis* Engl., welche, mit *Pachylobus* mehrfach übereinstimmend, sich durch große, schief halbkugelige Früchte mit ziemlich dickem Mesokarp unterscheidet. Die verbreitetste Art *S. trimera* (Oliv.) Guillaumin kommt von Duala in Kamerun bis Gabun vor, eine andere (*S. kamerunensis* Engl.) findet sich in Kamerun bei Kribi, eine dritte (*S. glaberrima* Engl.) in Spanisch-Guinea und endlich eine vierte (*S. balsamifera* (Oliv.) Engl. auf der Insel San Thomé.

Außer den afrikanischen mit *Canarium* verwandten Gattungen kennen wir noch drei des Monsungebietes: *Canariellum* Engl. von Neu-Caledonien, *Santiria* Blume von Malesien und *Scuthinanthe* Thwaites von Ceylon. Diese stehen *Canarium* jedenfalls noch näher als *Pachylobus* und *Santiriopsis*, da bei ihnen wie bei vielen Arten von *Canarium* die Staubfäden unten direkt in den Diskus übergehen. Daher ist anzunehmen, daß sie von *Canarium* abstammen, in dessen Areal das ihrige auch hineinfällt.

Wir kommen nun zu den *Boswellieae*, deren Steinfrüchte mit klappigem Exokarp versehen sind. Bei 3 Gattungen der alten Welt entsprechen die

1) Man kann, wenn die Eingeborenen von mbafu sprechen, nicht ohne weiteres annehmen, daß es sich um *Pachylobus edulis* handelt.

ertilen Fruchtfächer meist der Zahl der in der Blüte vorhandenen Karpelle. )ie Zahl der Steinkerne beträgt 5 bei der Gattung *Aucoumoea*, welche in den legenwäldern Gabuns durch einen großen, harzreichen Baum, *A. Klaineana* 'ierre, vertreten ist. Die Früchte haben eine kreiselförmige Gestalt, da ihr 3asalteil bei der Reife sich stark verlängert. So entsteht in der Mitte der 'rucht eine fünfkantige, oben verbreiterte Säule, in deren oberem Drittel lie 5 einsamigen Steinkerne anliegen.

Bei der auf Malakka und Sumatra beschränkten Gattung *Triomma* Iook. f., sowie bei der von den Steppengehölzen Westafrikas bis nach 'orderindien verbreiteten Gattung *Boswellia* Roxb. ist die Frucht derjenigen on *Aucoumoea* homolog entwickelt, aber fast immer dreikantig; nur bei 3. *amuro* Balf. f. von Socotra treten auch 4—5-kernige Früchte auf. *Triomma malaccensis* Hook. f. besitzt eine breit dreiflügelige Frucht nit dreikantiger Säule und 3 Steinkernen, *Boswellia* dagegen hat kleinere, ast immer stumpf dreikantige Früchte und schmalere Klappen des Exo- :arps. Schon lange kennt man die in niederen Gebirgen Vorderindiens vor- :ommende *B. serrata* Roxb. [*B. thurifera* (Colebr.) Roxb.], welche das in ndien zum Räuchern und medizinisch verwendete Harz Sálci gugul liefert, ınd noch länger ist der von den im Somalland vorkommenden Arten ge- ieferte Weihrauch oder das Olibanum bekannt, das schon im 17. Jahr- ıundert v. Chr. bei den Sabäern im Gebrauch war und von Südarabien .us bis China verhandelt wurde. Im Gegensatz zu allen vorher be- prochenen Gattungen sind die *Boswellia* subxerophytische oder xero- hytische Bäume vom Wuchs und der Größe der Obstbäume oder nur .leine Bäumchen, bei denen meistens papierartige Rinde in großen Stücken .bblättert. Die einzelnen Arten zeigen, je nachdem sie in subxerophilen der echt xerophilen Formationen vorkommen, größere oder geringere 'lächenentwicklung der Fiederblättchen.

In Vorderindien, welches gerade hinsichtlich der subxerophilen und :erophilen Burseraceen sehr starke Analogien mit Afrika aufweist, finden ich einige Vertreter von *Boswellia*, welche man vielfach nach dem Vor- :ange Hookers in eine Art zusammengefaßt hat; aber es dürften min- lestens drei Arten zu unterscheiden sein, nämlich nach den freundlichen Iitteilungen J. R. Drummonds[1]): 1) die nordische, als kleines, höchstens 3 m hohes Bäumchen auftretende *B. serrata* Roxb. As. Research. IV (1806) 317 (= *B. glabra* Roxb. Corom. pl. III [1819] 207 t. 3, non Fl. Ind. ed. (2) Carrey II [1832] 384, incl. var. *pubescens* Engl. in DC. Mon. Phan. IV. 32 xcl. Stocks in Hook. f. et Thoms. Herb. Ind. or.), welche sich auf steinigen Iügeln von den Grenzen Kaschmirs bis zu den Hügeln Nord-Bengalens und om Fuß des Himalaya bis zur Vindhya-Kette und den Marble Rocks bei ubbulpore (Meebold n. 5235) findet, aber auch auf dem Plateau von Chota

1) Weitere Mitteilungen dieses Autors will ich hier nicht wiedergeben, um nicht einen eigenen Veröffentlichungen vorzugreifen.

Nagpur, nordwestlich von Calcutta; 2) *B. glabra* Roxb. Fl. ind. ed. (2) Carrey II (1832) 384, welche als großer, hoher Baum vom äußersten Süden von der Insel Shiwa Samundram bis zur Coromandelküste sich findet, auch als kleiner, im zentralen Indien vorkommender Baum mit kahlen Blättern und länglichen oder fast lineal-länglichen, stumpfen Blättchen, von A. Meebold im Santaveri Ghat Bababood bei 1100 m Höhe am Ostabhang der Chandra Drona Berge in Mysore gesammelt; endlich 3) eine mehr im südwestlichen und im inneren Indien vorkommende, von Stocks gesammelte und von Hooker und Thomson irrtümlich als von Concan stammend herausgegebene Pflanze, welche sich durch stärkere Behaarung und kerbig-gesägte Blättchen unterscheidet. Aus dem leider botanisch noch immer ungenügend erforschten Arabien kennt man eine von Carter in Hadramaut gesammelte Art (Transact. Linn. Soc. XXVII. t. 30, *B. undulato-crenata* Engl. sub titulo varietatis in DC. Monogr. Phan. IV. 33 exclus. J. M. Hildebrandt n. 1381), welche der unter 4) angeführten recht ähnlich und jedenfalls nicht mit der *B. Carterii* Birdwood des Somallandes identisch ist, wenn sie auch habituell mit dieser übereinstimmt. Die typische *B. Carterii* Birdwood in Transact. Linn. Soc. XXVII. t. 29 (= var. *subintegra* Engl. in DC. Monogr. Phan. IV. 34) wurde von Playfair unter dem einheimischen Namen mohr madow gesammelt. Denselben Namen oder möhr meddu führt das von Hildebrandt im Ahlgebirge von 1000—1800 m in Ritzen von Kalkfelsen gesammelte Bäumchen, dessen Kelche kahler und dessen junge Früchte länglicher sind, als sie von der typischen *B. Carterii* abgebildet werden; aber diese Unterschiede sind doch wohl zu geringfügig, um darauf hin eine andere Art zu begründen.

Große und kahle Blattflächen entwickeln auch die in der Eritrea auf dem Ceu Berr am Ursprung des Flusses Ansó von Chiovenda entdeckte 10 m hohe *B. Pirottae* Chiovenda und die im Sudan nordwärts von Togo, im nördlichen Nigerien und Nord-Kamerun bei Garua vorkommende *B. Dalzielii* Hutchins., nur schwach behaarte *B. odorata* Hutchins. in Yola. Ebenso große, wenn auch stärker behaarte, finden wir bei der bekannten *B. papyrifera* (Delile) A. Rich., welche in Abyssinien im Gebiet des Takaze zwischen El Obeid und Scheifun, bei Dscheladscheranne, in Granitgebirgen, auch bei Keren um 1800 m und in Fesoghlu für sich oder zusammen mit Akazien Trockenwälder bildet. Ferner besitzt die auf Socotra häufige *B. ameero* Balf. f. große Blätter mit breiten, eiförmigen, gekerbten Blättchen. Etwas mehr xerophytisches Gepräge zeigen durch stärkere Behaarung die schon erwähnte *B. Carterii* Birdw., *B. Bhaudajiana* Birdw. im nördlichen Somalland, *B. elongata* Balf. f. auf Socotra, *B. occidentalis* Engl. in Nord-Kamerun, sowie auch *B. chariensis* Chevalier in Bagirmi und am mittleren Schari.

In anderer Weise, in zwar ziemlich großen, breit herzförmigen, kahlen und ganzrandigen, aber starren und graugrünen Blättern äußert sich der Einfluß des trockenen Klimas bei *B. Freereana* Birdw. von Kalkgebirgen

des Somallandes. Bei den übrigen Arten bleiben die Blättchen kleiner und werden entweder frühzeitig kahl oder bleiben dauernd dicht behaart. Das erstere ist der Fall bei 3 Arten des Somallandes: *B. Ruspoliana* Engl. (Malka Daka am Daua), *B. Rivae* Engl. (Ogaden), *B. multifoliolata* Engl. (Merehan), und bei 3 Arten der Massaisteppe: *B. Hildebrandtii* Engl. von Taita, *B. elegans* Engl. von Voi, *B. Holstii* Engl. aus der Nyika am Fuß von West-Usambara. Das letztere zeigt sich bei der im Boran-Bezirk des Somallandes häufigen *B. boranensis* Engl. und besonders stark bei *B. neglecta* S. Moore, welche auch im Ahlgebirge vorkommt. Die Gattung *Boswellia* erreicht, wie hieraus ersichtlich, ihre reichste Formenentwicklung im nordöstlichen Teil des tropischen Afrika einschließlich der Insel Socotra mit 17 Arten.

Bei *Commiphora* Jacq. sehen wir in der Regel 2, selten 3 Steinkerne, von denen aber immer nur einer fruchtbar ist, zusammenstoßen und mehr oder weniger mit einander verwachsen. Diese Gattung ist eine der wichtigsten für die Xerophytengebiete des tropischen Afrika, da nicht nur sehr zahlreiche Arten in denselben vorkommen, sondern auch mehrfach einzelne Arten gesellig und formationsbildend auftreten. Das Spezialstudium der Gattung ist schwierig, da nur der kleinere Teil der Arten in den Herbarien durch gute Exemplare vertreten ist. Von vielen sind bei den Reisen durch die Steppengebiete nur unvollständige Exemplare gesammelt worden und diese haben dann häufig noch bis zur Konservierung im Herbarium und in diesem selbst gelitten, da die einzelnen Blättchen leicht abbrechen. Ferner sind die jugendlichen Blätter von den älteren in Größe und Behaarung recht verschieden, so daß man in die Gefahr kommt, Zustände einer Art für verschiedene Spezies zu halten. Auch scheint Kerbung des Blattrandes bisweilen in Sägezahnbildung überzugehen. Trotz alledem empfiehlt es sich, vorläufig bei der Sichtung des Herbarmaterials die Formen möglichst auseinander zu halten, auf die Gefahr hin, daß später einzelne der bis jetzt aufgestellten Arten einzuziehen sind. *Commiphora* ist morphologisch interessant, weil von den subxerophytischen Arten bis zu den extrem xerophytischen die Blattgestalt mannigfache Abstufungen in der Reduktion der Blattspreite zeigt. Die subxerophytischen Arten besitzen Fiederblätter mit ganzrandigen, gesägten oder gekerbten Blättchen, welche entweder kahl werden oder bei trockenerem Klima behaart bleiben. Dann sehen wir bei Arten trockenerer Standorte die Zahl der Fiedern auf 2 Paar zurückgehen und neben diesen 2-paarigen Blättern gedreite auftreten. Wir kommen weiterhin zu Arten, welche nur gedreite Blätter besitzen, von diesen zu solchen, bei denen die Seitenblättchen sehr klein werden, dann zu solchen, bei denen neben den gedreiten Blättern auch andere mit Einzelblättchen vorkommen, und endlich gibt es einige Arten, bei denen nur ein einfaches Blatt entwickelt wird, welches aber als das Endblättchen eines reduzierten Dreiblattes anzusehen ist. Bei einzelnen Arten ist es noch gestielt, bei den meisten sitzend.

Es kann bei *Commiphora* nicht zweifelhaft sein, daß der Fiederblatttypus als der ältere anzusehen ist; denn in der ganzen Familie der Burseraceen herrscht das Fiederblatt und auch die hygrophilen Arten besitzen solche. Wir haben bei den Burseraceen keine den Mangifereen unter den Anacardiaceen entsprechende Gruppe mit einfachen Blättern. Da nun auch die subxerophilen Arten von *Commiphora* Fiederblätter besitzen, so müssen wir bei dieser Gattung den Fiederblatttypus als den älteren betrachten und die mit gedreiten Blättern oder einem Einzelblättchen versehenen Arten als einem jüngeren Typus angehörig ansehen.

Wollte man nun die Arten einteilen in fiederblättrige, trifoliolate und einzelblättrige und diese wieder nach der Beschaffenheit des Blattrandes gruppieren, so würde man wohl im allgemeinen die morphologischen Entwicklungsstufen zum Ausdruck bringen; aber nicht die phylogenetischen Beziehungen. Diese treten am deutlichsten hervor, wenn man von jedem Fiederblättchentypus zu dem entsprechenden Dreiblättchentypus und von diesem zu dem nächstliegenden Einblättchentypus übergeht. Für diesen Zweck ist es notwendig, recht eng begrenzte Artengruppen zu bilden.

Die Blüten bieten kaum Unterschiede für eine natürliche Gruppierung und die kräftigere oder schwächere Entwicklung der Blütenstände steht im Verhältnis zu der der Blätter.

Gute und auffallende Unterschiede zeigen die Früchte, da bei mehreren Arten sich am Grunde des Endokarps ein fleischiger, orangefarbener Wulst entwickelt, welcher dasselbe zur Hälfte umhüllt oder auch manchmal längs den Kanten sich in die Höhe zieht und nach dem Abwerfen des Exokarps am Grunde des Endokarps oder an dessen Kanten stehen bleibt. Dieses Mesokarp besteht aus ölhaltigen, radiär lang gestreckten Zellen mit dünnen, verschleimenden, oft wellig gefalteten Membranen. Phylogenetisch möchte ich mir die eigentümliche Entwicklung des Mesokarpes bei *Commiphora* (und auch bei *Bursera*) so vorstellen, daß ursprünglich ein dünnes, das ganze Endokarp überziehendes Mesokarp vorhanden war, daß später die Entwicklung desselben lokalisiert wurde auf den unteren Teil der Frucht oder auf Streifen in der Mediane und an den seitlichen Kanten, daß endlich weiterhin die radiale Streckung der Mesokarpzellen erfolgte und so die auffallend dicken, fleischigen, orangerot gefärbten, arillusähnlichen Bildungen erzeugt wurden. Das Endokarp mit dem orangefarbenen Mesokarp sieht einem mit Arillus versehenen Samen täuschend ähnlich, um so mehr wenn es, wie bei einzelnen Arten zu beobachten ist, schwarz wird. Bei einem großen Teil der *Commiphora* ist aber dieses arillusähnliche Mesokarp außerordentlich dünn und zart, so daß es an den getrockneten Früchten nicht wahrnehmbar ist. Erst nach Aufkochen können bei sorgfältiger Untersuchung auch in solchen Fällen Spuren des Pseudoarillus nachgewiesen werden. Wären von allen Arten Früchte bekannt, so könnte man vielleicht die Beschaffenheit dieses Gebildes als Einteilungsgrund benutzen

aber bis jetzt kennen wir nur von einem Teil die Früchte und bisweilen scheint es, daß sich in der Blattgestalt nahestehende Arten in der Fruchtentwicklung unterscheiden. Auch ist es für viele Arten noch unsicher, ob die an einer Frucht gefundene Beschaffenheit des Pseudoarillus konstant ist oder nicht. Schweinfurth hat in seiner ausgezeichneten Arbeit über die von ihm gesammelten arabisch-aethiopischen Pflanzen (Bull. de l'herb, Boissier Appendix II [1899] p. 288) versucht, die Arten seines Gebietes nach der Beschaffenheit des Mesokarpes in 3 Sektionen zu verteilen; aber schon bei diesen wenigen Arten werden durch dieses Verfahren einander nicht nahestestehende zusammengebracht, wie *C. myrrha* und *C. erythraea*, *C. opobalsamum* und *C. abyssinica*. Um aber die Aufmerksamkeit auf dieses wichtige, in den Artbeschreibungen noch nicht genügend berücksichtigte Merkmal hinzulenken, habe ich von meinem Assistenten Herrn Dr. Irmscher alle im Berliner Herbar vorhandenen Früchte von *Commiphora* untersuchen und abbilden lassen, auch in der Charakteristik der Gruppen darauf Rücksicht genommen; die Übersicht über die Artengruppen basiert aber zunächst auf der Beschaffenheit der Blätter. Wie man sieht, sind die Gruppen sehr eng gefaßt; dies war jedoch notwendig, wenn die Beziehung der Gruppen zu einander festgestellt werden sollte, wie dies weiterhin geschehen ist.

## Übersicht über die Artengruppen von Commiphora.

A. Folia glabra integrifoliolata.
  a. Foliola lateralia ± acuta vel acuminata.
    α. Folia pinnata, foliolis oblongis vel ovalibus . . . . § 1. *Spondioideae*
    β. Folia pinnata 3—2-juga et trifoliolata, foliolis ovatis caudato-acuminatis . . . . . . . . . . . . . . . § 2. *Caudatae*
    γ. Folia trifoliolata, foliolis subaequalibus.
      I. Foliola petiolulata . . . . . . . . . . . . . . § 3. *Marchandianae*
      II. Foliola sessilia . . . . . . . . . . . . . . . § 4. *Pteleifoliae*
    δ. Folia heterotrifoliolata, foliolis lateralibus minimis . § 5. *Coriaceae*
  b. Foliola lateralia obtusa.
    α. Folia pinnata . . . . . . . . . . . . . . . . § 6. *Opobalsameae*
    β. Folia trifoliolata . . . . . . . . . . . . . . § 7. *Orbiculares*
    γ. Folia hemitrifoliolata, trifoliolata et unifoliolata . . § 8. *Socotranae*
    δ. Folia unifoliolata sessilia.
      I. Foliolum obovato-cuneatum . . . . . . . . . . § 9. *Rostratae*
      II. Foliolum latum subovale sessile . . . . . . . . § 10. *Pruinosae*

B. Folia pilosa integrifoliolata.
  a. Foliola latitudine sua vix longiora. Folia eutrifoliolata § 11. *Latifoliolatae*
  b. Foliola oblonga vel ovalia.
    α. Folia pinnata foliolis oblongis.
      I. Pseudoarillus plerumque laciniatus, laciniis 4 vel 3—1 linearibus, rarius brevis 4-lobus . . . . . § 12. *Molles*
      II. Pseudoarillus crassus 4-lobus . . . . . . . . . § 13. *Edules*
    β. Folia bijuga vel eutrifoliolata . . . . . . . . . . § 14. *Albiflorae*
    γ. Folia unifoliolata petiolata . . . . . . . . . . . § 15. *Holstianae*
  c. Foliolum unicum obovatum sessile . . . . . . . . . § 16. *Anacardiifoliae*

C. Folia pilosa subintegrifoliolata.
a. Folia bijuga vel eutrifoliolata . . . . . . . . . . . § 17. *Heterophyllae*
b. Folia eutrifoliolata . . . . . . . . . . . . . . . . . § 18. *Campestres*
D. Folia glabra serratifoliolata.
a. Foliola ± acuta.
α. Folia pinnata, raro in eodem ramo bijuga et trifoliolata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . § 19. *Rhoifoliae*
β. Folia eutrifoliolata.
I. Foliola anguste lanceolata vel oblanceolata, subserrulata, glabra . . . . . . . . . . . . . . . . § 20. *Oblanceolatae*
II. Folia oblonga acuta . . . . . . . . . . . . . . § 21. *Schimperianae*
γ. Folia heterotrifoliolata, foliolis lateralibus minimis . § 22. *Madagascarienses*
δ. Folia hemitrifoliolata, trifoliolata et unifoliolata.
I. Foliola oblonga vel ovata crenulata . . . . . . § 23. *Quadricinctae*
II. Foliola utrinque angustata, basi cuneata . . . . § 24. *Abyssinicae*
ε. Folia unifoliolata; foliola basin versus magis angustata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . § 25. *Subsessilifoliae*
b. Foliola obovata vel ovalia vel suborbicularia.
α. Folia pinnata . . . . . . . . . . . . . . . . . § 26. *Saxicolae*
β. Folia eutrifoliolata . . . . . . . . . . . . . . . § 27. *Glabratae*
γ. Folia unifoliolata, petiolata . . . . . . . . . . . § 28. *Rotundifoliae*
E. Folia pilosa serratifoliolata. Folia pinnata, raro in eodem specimine bijuga et trifoliolata aut trifoliolata.
a. Folia petiolo et nervis pilosa, raro ubique pilosa et glaucidula.
α. Folia 7—8-juga; foliola sessilia, lineari-oblonga, subacuta . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . § 29. *Ugogenses*
β. Folia 3-juga; foliola petiolulata acuminata . . . . § 30. *Crenato-serratae*
γ. Folia 3-juga usque trifoliolata, glauco-viridia . . . § 31. *Glaucidulae*
δ. Folia trifoliolata et ubique pilosa . . . . . . . . § 32. *Nigrescentes*
b. Folia ubique pilosa.
α. Foliola jugorum 5 sessilia, oblonga, usque 12 × 5 cm metientia . . . . . . . . . . . . . . . . . . . § 33. *Grandifoliae*
β. Foliola jugorum 5—4 petiolulata, acuminata . . . § 34. *Ararobbae*
γ. Foliola lateralia oblonga acuta, usque 6 × 3 cm metientia.
I. Foliolum terminale longe cuneatum. Folia eutrifoliolata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . § 35. *Africanae*
II. Foliolum terminale basin versus haud longe cuneatum.
1. Folia pinnata 7—2-juga . . . . . . . . . . § 36. *Rosifoliae*
2. Folia pinnata bijuga vel trifoliolata . . . . . § 37. *Schefflerianae*
3. Folia eutrifoliolata. . . . . . . . . . . . . . § 38. *Crenato-trifoliolata*
δ. Foliola lateralia subacuta vel obtusa. Folia pinnata.
I. Foliola lateralia oblonga. Folia pinnata 5—2-juga § 39. *Pedunculatae*
II. Foliola lateralia ovalia. Folia pinnata plurijuga. § 40. *Planifrontes*
ε. Foliola lateralia obovata vel subrotunda. Foliolum terminale plerumque subtruncatum.
I. Folia pinnata . . . . . . . . . . . . . . . . . § 41. *Holosericeae*
II. Folia eutrifoliolata.
1. Foliola dense crenulato-serrulata . . . . . . . § 42. *Hildebrandtianae*
2. Foliola grosse crenata vel duplicato-serrata . § 43. *Pilosae.*

## Übersicht über die Arten von Commiphora.

### § 1. Spondioideae.

Folia pinnata glabra. Foliola oblonga vel ovalia integra. Pseudoarillus (Spec.[1]) 1) dimidium endocarpii investiens 4-lobus, crassiusculus, rugosus. (Fig. 1 *A—Ac.*)

A. Folia viridia.
  a. Folia plurijuga. Foliola oblonga vel oblongo-lanceolata.
    α. Inflorescentia glabra.
      I. Foliola basi obtusa . . . . . . . . . . . 1. *C. zanzibarica* (Baill.) Engl.
      II. Foliola basi acuta . . . . . . . . . . . 2. *C. spondioides* Engl.
    β. Inflorescentia pilosa . . . . . . . . . . . 3. *C. Kerstingii* Engl.
  b. Folia 3-juga. Foliola ovata . . . . . . . . . 4. *C. Erlangeriana* Engl.
B. Folia subtus glauca.
  a. Folia 5—6-juga . . . . . . . . . . . . . . . 5. *C. subglauca* Engl.
  b. Folia 3—2juga . . . . . . . . . . . . . . . . 6. *C. tetramera* (Boivin) Engl.

### § 2. Caudatae.

Folia pinnata 3—2-juga vel trifoliolata, glabra. Foliola ovata caudato-acuminata, integra. Pseudoarillus valde incompletus, particulae tantum oblongae dorso et latere endocarpii sitae vix ejus medium attingentes. (Fig. 1 *B—Bc.*) 7. *C. caudata* (Wight et Arn.) Engl.

### § 3. Marchandianae.

Folia eutrifoliolata glabra, subtus glaucescentia. Foliola petiolulata subaequalia integra. Pseudoarillus tenuis endocarpii vix tertiam partem investiens breviter 4-lobus. (Fig. 1 *C—Cc.*) 8. *C. Marchandii* Engl.

### § 4. Pteleifoliae.

Folia eutrifoliolata glabra. Foliola sessilia subaequalia integra. Pseudoarillus (Spec. 9 et 10) 4-fidus, laciniis 4 linearibus lateribus et media parte endocarpii sursum adscendentibus. (Fig. 1 *D—Db*, *E—Eb.*)

A. Foliolum intermedium sessile acutum . . . . . . 9. *C. pteleifolia* Engl.
B. Foliolum intermedium petiolulatum, apice subacutum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 10. *C. Mildbraedii* Engl.

### § 5. Coriaceae.

Folia heterotrifoliolata glabra. Foliola integra, lateralia minima. Fructus ignoti.

A. Foliolum intermedium oblongum . . . . . . . . . 11. *C. coriacea* Engl.
B. Foliolum intermedium obovato-oblongum . . . . . 12. *C. lindensis* Engl.

---

1) Species, quarum fructum vidi, numero clavis notatae sunt.

### § 6. Opobalsameae.

Folia bijuga et trifoliolata, glabra. Foliola lateralia obovata, parva, integra. Pseudoarillus tenuissimus endocarpium ad medium usque involvens vel ultra medium irregulariter productum. (Fig. 1 *F—Fc.*)

13. *C. opobalsamum* (Kunth) Engl.

### § 7. Orbiculares.

Folia eutrifoliolata, glabra. Foliola breviter obovata vel suborbicularia, integra. Pseudoarillus (Spec. 14) laciniatus, laciniis oblongis endocarpium laeve obtegentibus. (Fig. 1 *G—Gb.*)

A. Foliola lateralia obovata, parva (5—8 × 3—4 mm) 14. *C. virgata* Engl.
B. Foliola lateralia orbicularia.
 a. Folia petiolata . . . . . . . . . . . . . . . . 15. *C. orbicularis* Engl.
 b. Folia subsessilia . . . . . . . . . . . . . . . 16. *C. capensis* (Sond.) Engl.

### § 8. Socotranae.

Folia trifoliolata et unifoliolata, glabra. Foliola obovato-oblonga vel oblongo-elliptica, integra vel crenato-dentata. Pseudoarillus (Spec. 18) laciniatus, laciniis 4 lineari-oblongis endocarpium leviter rugosum fere aequantibus. (Fig. 1 *H—Hb.*) 17. *C. socotrana* (Balf. f.) Engl.

Loci dubii . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18. *C. gurreh* Engl.

### § 9. Rostratae.

Foliolum unicum sessile, obovato-cuneatum, integrum. Pseudoarillus (Spec. 19) tenuissimus, endocarpium totum investiens. (Fig. 1 *J—Jb.*)

A. Ramuli divaricati. Drupa valde oblonga, in rostrum longum attenuata . . . . . . . . . . . . . . . . 19. *C. rostrata* Engl.
B. Ramuli virgati. Drupa ignota . . . . . . . . . . 20. *C. Robecchii* Engl.

### § 10. Pruinosae.

Foliolum unicum sessile obovatum vel obovato-spathulatum glabrum pruinosum vel subtus glaucescens. Drupae mesocarpium aurantiacum endocarpii nigri dimidium inferius involvens. Pseudoarillus (Spec. 22) endocarpium laeve ad dimidium usque involvens, breviter 4-lobus. (Fig. 1 *K—Kb*).

A. Foliolum obovato-spathulatum pruinosum subcrenatum . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 21. *C. pruinosa* Engl.
B. Foliolum obovatum subtus glaucescens, supra viride 22. *C. glaucescens* Engl.

### § 11. Latifoliolatae.

Folia primum dense pilosa, demum saepe glabrata eutrifoliolata. Foliola breviter ovata vel suborbicularia breviter acuminata. Pseudoarillus laciniatus, laciniis 4 linearibus endocarpii leviter rugosi trigoni medium aequantes vel superantes. (Fig. 1 *L—Lc.*) 23. *C. Fischeri* Engl.




Fig. 1. *Commiphora*. *A—Ac C. zanzibarica*; *B—Bc C. caudata*; *C—Cc C. Marchandii*; *D—Db C. pteleifolia*; *E—Eb C. Mildbraedii*; *F—Fc C. opobalsamum*; *G—Gb C. virgata*; *H—Hb C. gurreh*; *J—Jb C. rostrata*; *K—Kb C. glaucescens*; *L—Lc C. Fischeri*; *M—Mb C. pubescens*; *N—Na C. chlorocarpa*; *O—Oa C. iringensis*; *P—Pc C. Krausei*; *Q—Qa, b C. Dekindtiana*; *R—Rb C. cinerea*; *S C. edulis*; *T—Ta C. morogorensis*. — Alle mit *a* bezeichneten Einzelfiguren 2/1.

## § 12. Molles.

Folia pinnata (raro in eodem specimine bijuga et trifoliolata), pilosa. Foliola oblonga vel ovata integra. Pseudoarillus (Spec. 24, 26, 28, 31, 33, 34) plerumque laciniatus, laciniis 4 vel 3—1 linearibus endocarpii medium attingentibus, rarius (Spec. 26) brevis 4-lobus. (Fig. 1 *M—Mb*, *N—Na*, *O—Oa*, *P—Pc*, *Q—Qb*, *R—Rb*.)

A. Folia haud ultra trijuga.
  a. Foliola ovata.
    α. Foliola saepe breviter acuminata . . . . . 24. *C. pubescens* (Wight et Arn.) [Engl.
    β. Foliola haud acuminata . . . . . . . . . . 25. *C. voensis* Engl.
  b. Foliola oblonga subacuta vel obtusa.
    α. Foliola oblonga 7—8 cm longa . . . . . . 26. *C. chlorocarpa* Engl.
    β. Foliola elliptica 2—3,3 cm longa . . . . . 27. *C. mollis* (Oliv.) Engl.
    γ. Foliola ovalia 1,5—3 cm longa . . . . . . 28. *C. iringensis* Engl.
    δ. Foliola oblonga, juvencula 5—6 mm longa, densissime longe pilosa. . . . . . . . . . 29. *C. Boehmii* Engl.
    ε. Foliola elliptica minima haud 5 mm longa, puberula . . . . . . . . . . . . . . . . . 30. *C. parvifolia* (Balf. f.) Engl.
B. Folia 3—4-juga. Foliola elliptica acuta . . . . . 31. *C. Krausei* Engl.
C. Folia 4—7-juga. Foliola oblonga.
  a. Folia 6—7-juga cinereo-pilosa, haud rugosa.
    Folia membranacea . . . . . . . . . . . 32. *C. Welwitschii* Engl.
    Folia subcoriacea . . . . . . . . . . . . 33. *C. Dekindtiana* Engl.
  b. Folia 4—5-juga cinereo-pilosa, haud rugosa. Foliola latitudine sua triplo longiora . . . . . 34. *C. cinerea* Engl.
  c. Folia 5—6-juga fulvo-pilosa, haud rugosa. . . 35. *C. montana* Engl.
  d. Folia 5—7-juga, rugosa, subtus fulvo-pilosa . . 36. *C. taborensis* Engl.

## § 13. Edules.

Folia pinnata subcoriacea vel crassiuscule herbacea, pilosa. Foliola oblonga integra. Pseudoarillus (Spec. 37, 38) crassiusculus, endocarpii inferiorem tertiam partem involvens breviter 4-lobus. (Fig. 1 *S*, *T*, *Ta*.)

A. Foliola 6—7 cm longa, 3 cm lata. . . . . . . . . 37. *C. morogorensis* Engl.
B. Foliola 4—5 cm longa, 1,5—2 cm lata. . . . . . . 38. *C. edulis* (Klotzsch) Engl.

## § 14. Albiflorae.

Folia in eodem specimine bijuga et trifoliolata, pilosa. Foliola obtusa integra lateralia ovalia vel obovata. Pseudoarillus (Spec. 39) laciniatus, laciniis 4 vel 3 angustis brevibus endocarpii medium vix attingentibus vel aequantibus (Fig. 2 *A—A b*).

A. Foliolum terminale oblongum . . . . . . . . . . 39. *C. albiflora* Engl.
B. Foliolum terminale obovato-oblongum . . . . . . 40. *C. Stocksiana* Engl.
C. Foliolum terminale obovatum.
  a. Foliola lateralia ovalia . . . . . . . . . . . . 41. *C. Stuhlmannii* Engl.
  b. Foliola lateralia obovato-cuneata . . . . . . . . 42. *C. riparia* Engl.

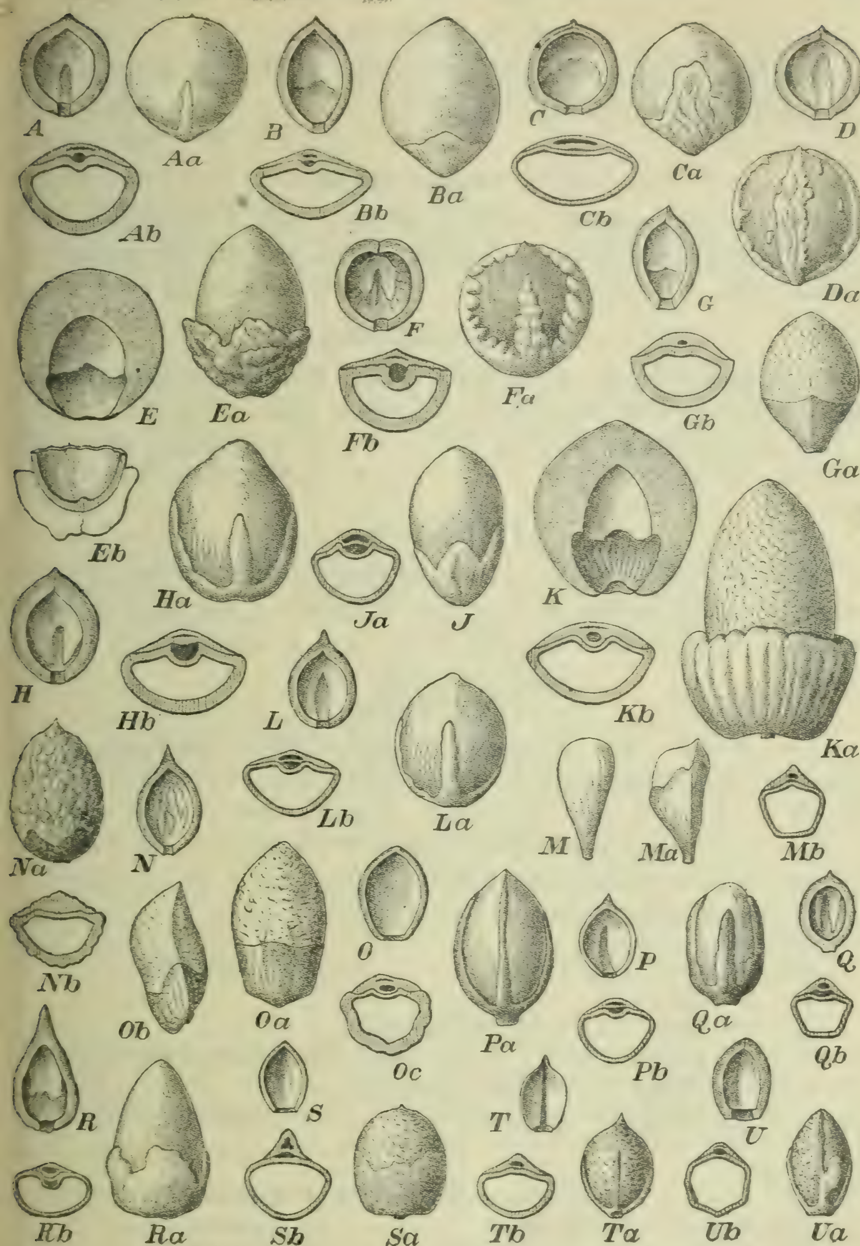



Fig. 2. *Commiphora. A—Ab C. albiflora; B—Bb C. anacardiifolia; C—Cb C. erythraea; D—Da C. campestris; E—Eb C. Woodii; F—Fb C. Zimmermannii; G—Gb C. Pervilleana; H—Hb C. Eminii; J—Ja C. Harveyi; K—Kb C. serrata; L—Lb C. ulugurensis; M—Mb C. samharensis; N—Nb C. Schimperi; O—Oc C. serrulata; P—Pb C. quadricincta; Q—Qb C. abyssinica; R—Rb C. myrrha; S—Sa C. berberidifolia; T—Tb C. Ellenbeckii; U—Ub C. pyracanthoides.* — Alle mit *a* bezeichneten Einzelfiguren $^2/_1$.

### § 15. Holstianae.

Foliolum unicum petiolatum, oblongum vel obovato-oblongum holosericeo-pilosum, parvum. Fructus ignotus.
43. *C. Holstiana* Engl.

### § 16. Anacardiifoliae.

Foliolum unicum sessile obovatum pilosum, usque 1 dm longum, 7 cm latum. Pseudoarillus tenuis endocarpii tertiam vel quartam partem involvens. (Fig. 2 *B—B b*.) 44. *C. anacardiifolia* Dinter et Engl.

### § 17. Heterophyllae.

Folia pinnata bijuga et trifoliolata, pilosa. Foliola subcrenata. Pseudoarillus (Spec. 46) valde irregularis late bilobus, tenuis. (Fig. 2 *C—C b*.)

A. Foliola haud ultra 2 cm longa . . . . . . . . . . 45. *C. heterophylla* Engl.
B. Foliola saepe ultra 3 cm longa et lata . . . . . 46. *C. erythraea* (Ehrenb.) Engl.

### § 18. Campestres.

Folia eutrifoliolata pilosa. Foliola subintegra, lateralia obovata. Pseudoarillus laciniatus, laciniis 4 linearibus irregularibus endocarpium totum longitudine aequantibus. (Fig. 2 *D*, *D a*.) 47. *C. campestris* Engl.

### § 19. Rhoifoliae.

Folia pinnata, raro in eodem specimine bijuga et trifoliolata, glabra. Foliola serrata vel crenato-serrata. Pseudoarillus varius, in nonnullis (Spec. 48, 50, 51, 54) leviter 4-lobus, endocarpii tertiam partem paullum superans, in aliis (Spec. 49, 51) laciniatus laciniis 4 linearibus. (Fig. 2 *E—E b*, *F—F b*, *G—G b*, *H—H b*, *J—J a*, *K—K b*.)

A. Foliola oblonga, acuta, usque 12 × 2—4 cm, sessilia vel brevissime petiolulata.
  a. Folia 5—3-juga. Drupae ovoideae . . . . . . 48. *C. Woodii* Engl.
  b. Folia 3—2-juga.
    α. Foliola usque 12 × 4 cm, subtus viridia. Drupae globosae. . . . . . . . . . . . . 49. *C. Zimmermannii* Engl.
    β. Foliola usque 8 × 4 cm, subtus glaucescentia. Drupae leviter compressae . . . . . . . . . 50. *C. Pervilleana* Engl.
B. Foliola oblongo-elliptica, 5—8 × 1,5—3 cm, saepius petiolulata.
  a. Folia 6—3-juga. Foliola omnia longe petiolulata 51. *C. Eminii* Engl.
  b. Folia 4—2-juga. Foliola sessilia. . . . . . . . 52. *C puguensis* Engl.
  c. Folia 2—1-juga. Foliola petiolulata . . . . . . 53. *C. Harveyi* Engl.
C. Foliola oblongo-elliptica, 3—4 × 1,5 cm.
  a. Folia 8—5-juga. Foliola serrata. . . . . . . . 54. *C. serrata* Engl.
  b. Folia 4—2-juga.
    α. Foliola crenata . . . . . . . . . . . . . . . 55. *C. Schlechteri* Engl.
    β. Foliola acute serrato-dentata.
      I. Foliola basi obtusa . . . . . . . . . . . 56. *C. acutidens* Engl.
      II. Foliola basi cuneata . . . . . . . . . . . 57. *C. Chevalieri* Engl.

### § 20. Oblanceolatae.

Folia eutrifoliolata glabra. Foliola anguste lanceolata, subserrulata. Pseudoarillus (Spec. 59) laciniatus, laciniis 4 linearibus endocarpii dimidium superantibus. (Fig. 2 *L—L b.*)

A. Inflorescentia ampla dichasialis . . . . . . . . . 58. *C. Antunesii* Engl.
B. Inflorescentia abbreviata.
Petiolus quam foliola lanceolata longior . . . 59. *C. ulugurensis* Engl.
Petiolus quam foliola oblanceolata brevior . . 60. *C. oblanceolata* Schinz.

### § 21. Schimperianae.

Folia eutrifoliolata glabra. Foliola latiuscula ± obovata, saepe apice acuta. Pseudoarillus (Spec. 61, 62, 64) tenuis, endocarpii maximam partem (Spec. 61) vel partem inferiorem tantum (Spec. 62, 64) obtegens. (Fig. 2 *M—Mb, N—Nb, O—Oc.*)

A. Foliola crenata . . . . . . . . . . . . . . . . 61. *C. samharensis* Schweinf.
B. Foliola serrata vel crenato-serrata.
a. Foliola lateralia ut terminale acuta. . . . . . 62. *C. Schimperi* (Berg) Engl.
b. Foliola lateralia late ovata vel obovata . . . . 63. *C. betschuanica* Engl.
C. Foliola dense serrulata. . . . . . . . . . . . . 64. *C. serrulata* Engl.

### § 22. Madagascarienses.

Folia heterotrifoliolata, glabra. Foliola lateralia minima, intermedium oblongo-lanceolatum 5—6 cm longum serrulatum.
65. *C. madagascariensis* Jacq.

### § 23. Quadricinctae.

Folia trifoliata et unifoliolata, glabra. Foliola oblonga vel ovato-crenulata. Pseudoarillus laciniatus, laciniis 4 angustissimis endocarpium aequantibus. (Fig. 2 *P—Pb.*) 66. *C. quadricincta* Schweinf.

### § 24. Abyssinicae.

Folia trifoliolata et unifoliolata, glabra. Foliola serrata. Pseudoarillus laciniatus, laciniis 4 latis crassiusculis endocarpio paullum brevioribus (Spec. 68) aut irregulariter 4-lobus endocarpii medium haud attingens (Spec. 70). (Fig. 2 *Q, R.*)

A. Foliola plerumque tota longitudine serrata.
a. Folia petiolata.
α. Foliola terminalia latitudine sua duplo longiora . . . . . . . . . . . . . . . . . . 67. *C. agallocha* (Roxb.) Engl.
β. Foliola terminalia latitudine sua 3—4-plo longiora . . . . . . . . . . . . . . . 68. *C. abyssinica* (Berg) Engl.
b. Foliola subsessilia . . . . . . . . . . . . . 69. *C. Roxburghii* (Stocks) Engl.
B. Foliola apice serrata, alia subintegra.
a. Foliola oblanceolata . . . . . . . . . . . . 70. *C. myrrha* (Nees) Engl.
b. Foliola apice magis acuta . . . . . . . . . . 71. *C. Playfairii* (Hook. f.) Engl.

### § 25. Subsessilifoliae.

Folia unifoliolata sessilia pilosa vel saepius glabra, serrata vel serrato-crenata. Pseudoarillus varius, aut tenuis endocarpium rugosum fere ad medium usque obtegens irregulariter lobulatus (Spec. 73) aut laciniatus laciniis angustis (Spec. 76, 78). (Fig. 2 *S—S b*, *T—T b*, *U—U b*.)

A. Folia pilosa . . . . . . . . . . . . . . . . . . 72. *C. Seineri* Engl.
B. Folia glabrata.
 a. Folia inferne contracta vel valde cuneata.
  α. Folia triente superiore obtuse crenato-serrata. Cortex pallide cinereus . . . . . . . . . . . 73. *C. berberidifolia* Engl.
  β. Folia triente superiore crenata. Cortex pallide brunneus . . . . . . . . . . . . . . . . . 74. *C. subsessilifolia* Engl.
  γ. Folia tota longitudine grosse serrata . . . . 75. *C. flaviflora* Engl.
 b. Folia basin versus sensim angustata.
  α. Folia margine anteriore paucicrenata . . . . 76. *C. Ellenbeckii* Engl.
  β. Folia dimidio superiore serrata . . . . . . 77. *C. Merkeri* Engl.
  γ. Folia fere tota longitudine crenato-serrata vel serrata . . . . . . . . . . . . . . . . 78. *C. pyracanthoides* Engl.

### § 26. Saxicolae.

Folia pinnata glabra. Foliola obovata vel ovalia vel suborbicularia serrata vel crenata. Pseudoarillus crassus endocarpii nigri tertiam partem inferiorem obtegens. (Fig. 3 *A—A b*.) 79. *C. saxicola* Engl.

### § 27. Glabratae.

Folia eutrifoliolata ab initio vel demum glabrata. Foliola obtusa subcrenata vel crenata vel serrata. Pseudoarillus varius aut tenuissimus endocarpium totum obtegens (Spec. 89) aut inaequaliter breviter 4-lobus (Spec. 86) aut laciniatus (Spec. 83, 84) laciniis linearibus vel lineari-lanceolatis endocarpium fere aequantibus vel eo brevioribus. (Fig. 3 *B—B b*, *C—C b*, *D*, *D a*, *E—E b*, *F—F b*.)

A. Venae manifestae.
 a. Foliola ambitu obovata vel orbicularia . . . . 80. *C. Trothai* Engl.
 b. Foliolum terminale late obovatum subtruncatum 81. *C. buraensis* Engl.
B. Venae haud manifestae.
 a. Petiolus foliolum intermedium subaequans.
  α. Foliola subcrenata.
   I. Foliolum terminale spathulatum, lateralia elliptica . . . . . . . . . . . . . . . 82. *C. Rivai* Engl.
   II. Foliola suborbicularia.
    1. Drupa ambitu orbicularis . . . . . . . 83. *C. glabrata* Engl.
    2. Drupa ambitu ovata . . . . . . . . . . 84. *C. Berryi* (Arn.) Engl.
  β. Foliola paucicrenata . . . . . . . . . . . . 85. *C. arussensis* Engl.
  γ. Foliola dense crenata . . . . . . . . . . . 86. *C. Dinteri* Engl.
  δ. Foliola serrata . . . . . . . . . . . . . . 87. *C. Neumannii* Engl.
 b. Petiolus foliolo intermedio brevior.
  α. Foliola lateralia circ. 8 mm longa, crenato-serrata . . . . . . . . . . . . . . . . . . 88. *C. Gürichiana* Engl.

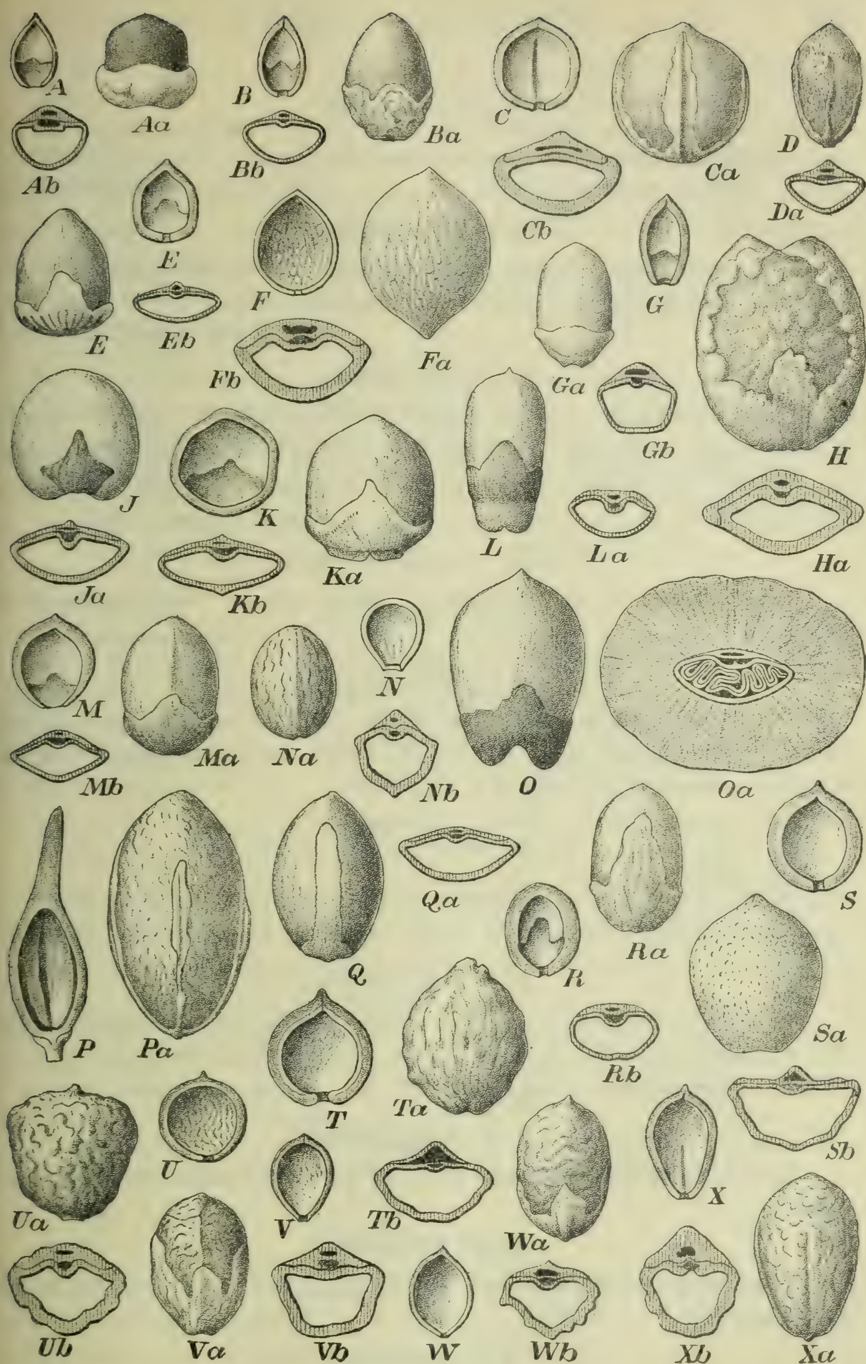



Fig. 3. *Commiphora.* *A—Ab C. saxicola*; *B—Bb C. Rivai*; *C—Cb C. glabrata*; *D—Da C. Berryi*; *E—Eb C. Dinteri*; *F—Fb C. Rangeana*; *G—Gb C. rotundifolia*; *H—Ha C. ugogensis*; *J, Ja C. Rehmannii*; *K—Kb C. Oliveri*; *L—La C. tenuipetiolata*; *M—Mb C. nigrescens*; *N—Nb C. africana*; *O, Oa C. Boiviniana*; *P, Pa C. mombassensis*; *Q, Qa kataf*; *R—Rb C. gallaensis*; *S—Sb C. pedunculata*; *T—Ta C. mollissima*; *U—Ub C. pilosa*; *V—Vb C. calciicola*; *W—Wb C. ukolola*; *X—Xb C. rugosa.* — Alle mit *a* bezeichneten Einzelfiguren $^2/_1$.

β. Foliola lateralia circ. 5 mm longa vel breviora.
  I. Foliola fere toto margine crenata. Drupae sectio transversalis ovalis. . . . . . . . 89. *C. Rangeana* Engl.
  II. Foliola antice crenata. Drupae sectio transversalis leviter compressa. . . . . . . . 90. *C. Ruquietiana* Dint. et Engl.

### § 28. Rotundifoliae.

Folia unifoliolata petiolata glabra crenata. Pseudoarillus integer tenuis endocarpii tertiam partem inferiorem includens. (Fig. 3 *G—G b.*)
91. *C. rotundifolia* Dint. et Engl.

### § 29. Ugogenses.

Folia pinnata 7—8-juga, petiolo et nervis pilosa. Foliola sessilia, lineari-oblonga, subacuta. Pseudoarillus crassiusculus inaequaliter laciniatus, laciniis 2 lateralibus endocarpium aequantibus, medianis brevioribus. (Fig. 3 *H*, *Ha.*) 92. *C. ugogensis* Engl.

### § 30. Crenato-serratae.

Folia pinnata 3-juga, petiolo et nervis pilosa. Foliola petiolulata, acuminata. 93. *C. crenato-serrata* Engl.

### § 31. Glaucidulae.

Folia pinnata 3-juga usque trifoliolata, petiolo et nervis pilosa, glauco-viridia. Pseudoarillus (Spec. 94, 95, 96) tenuis brevis, irregulariter paucidentatus. (Fig. 3 *J*, *Ja*, *K—Kb*, *L*, *La.*)

A. Foliola crenata, lateralia elliptica, latitudine sua duplo longiora . . . . . . . . . . . . . . . . . 94. *C. Rehmannii* Engl.
B. Foliola serrata, 3—1-juga.
  a. Petiolus communis 1 mm crassus . . . . . . 95. *C. Oliveri* Engl.
  b. Petiolus communis tenuissimus, 0,5 mm crassus 96. *C. tenuipetiolata* Engl.

### § 32. Nigrescentes.

Folia eutrifoliolata glauco-viridia pilosa. Foliola elliptica utrinque aequaliter angustata et acuta, dense serrulata. Pseudoarillus tenuis brevis, irregulariter paucidentatus. (Fig. 3 *M—Mb.*) 97. *C. nigrescens* Engl.

### § 33. Grandifoliae.

Folia pinnata ubique pilosa. Foliola jugorum 5 sessilia, oblonga magna serrata. 98. *C. grandifolia* Engl.

### § 34. Ararobbae.

Folia pinnata ubique pilosa. Foliola jugorum 5—4 petiolulata, acuminata, serrata. 99. *C. ararobba* Engl.

### § 35. Africanae.

Foliola eutrifoliolata pilosa. Foliolum terminale longe cuneatum, plerumque apice acutum, interdum obovatum, ut lateralia crenato-serratum. Pseudoarillus tenuissimus endocarpium rugosum obtegens. (Fig. 3 *N—Nb.*)
100. *C. africana* (Arn.) Engl.

### § 36. Rosifoliae.

Folia pinnata 7—2-juga, ubique pilosa. Foliola lateralia oblonga acuta, serrata. Pseudoarillus varius, aut crassus sublobatus endocarpii tertiam partem inferiorem includens (Spec. 103) aut laciniatus laciniis anguste linearibus (Sp. 104). (Fig. 3 *O*, *Oa*, *P*, *Pa*.)

A. Folia 7—6-juga . . . . . . . . . . . . . . . 101. *C. laxiflora* Engl.
B. Folia 4—2-juga.
  a. Folia oblonga, 5—6 × 2,5—3 cm.
    α. Foliolum terminale lateralibus subaequale. 102. *C. Marlothii* Engl.
    β. Foliolum terminale saepe obovato-cuneatum 103. *C. Boiviniana* Engl.
  b. Foliola elliptica, 4,5 × 2,5 cm.
    Drupa rostrata . . . . . . . . . . . . . . 104. *C. mombassensis* Engl.
  c. Foliola elliptica, 3,5 × 2 cm.
    α. Venae subtus paullum prominentes. . . . 105. *C. angolensis* Engl.
    β. Venae subtus valde prominentes . . . . 106. *C. rosifolia* Engl.

### § 37. Schefflerianae.

Folia pinnata bijuga vel trifoliolata, ubique pilosa. Foliola oblonga vel elliptica, acuta, serrata vel crenata. Fructus ignotus.

A. Foliola serrata . . . . . . . . . . . . . . . 107. *C. baluensis* Engl.
B. Foliola crenato-serrata . . . . . . . . . . . . 108. *C. Scheffleri* Engl.
C. Foliola minute crenata. . . . . . . . . . . . 109. *C. longibracteata* Engl.

### § 38. Crenato-trifoliolatae.

Folia eutrifoliolata pilosa. Foliola subcrenata vel crenata vel crenato-serrata. Pseudoarillus aut laciniatus (Spec. 111) aut (Spec. 113) irregulariter late lobatus, lobis medianis triangularibus, ultra medium endocarpium obtegentibus. (Fig. 3 *Q*, *Qa*, *R*—*Rb*.)

A. Folia coriacea venis haud manifestis.
  a. Nervi quam foliorum diachyma pallidiores. . 110. *C. somalensis* Engl.
  b. Nervi diachymati concolores . . . . . . . . . 111. *C. Schultzei* Engl.
B. Folia herbacea venis manifestis.
  a. Foliola lateralia aequilatera basi cuneata . . 112. *C. kataf* (Forsk.) Engl.
  b. Foliola lateralia valde inaequilatera. . . . . 113. *C. gallaensis* Engl.

### § 39. Pedunculatae.

Folia pinnata 5—2-juga pilosa. Foliola oblonga subacuta vel obtusa crenata vel crenato-serrata. Pseudoarillus (Spec. 114, 115) tenuissimus endocarpium totum obtegens. (Fig. 3 *S*—*Sb*, *T*—*Ta*.)

A. Foliola serrata vel crenato-serrata . . . . . . 114. *C. pedunculata* (Kotschy et Peyr.) Engl.
B. Foliola obtusa apice rotundata crenata.
  a. Folia 4—3-juga, mollissime pilosa. Foliola obovata (majora 3 × 1,5—2 cm) . . . . . . . 115. *C. mollissima* Engl.
  b. Folia 5-juga. Foliola oblonga (majora 3 × 1 cm) 116. *C. Ledermannii* Engl.

### § 40. Planifrontes.

Folia pinnata plurijuga densissime pilosa. Foliola minima ovalia.
117. *C. planifrons* (Balf. f.) Engl.

### § 41. Holosericeae.

Folia pinnata ubique pilosa. Foliolum terminale subtruncatum, lateralia obovata vel subtruncata, crenato-serrata. Fructus ignotus.
118. *C. holosericea* Engl.

### § 42. Hildebrandtianae.

Folia eutrifoliolata ubique pilosa. Foliolum terminale subtruncato-obovatum, rarius rotundatum, dense crenulato-serrulatum. Fructus ignotus.

A. Folii petiolus quam foliolum intermedium brevior 119. *C. Hildebrandtii* Engl.
B. Folii petiolus tenuis quam foliolum intermedium plerumque longior . . . . . . . . . . . . . 120. *C. Holtziana* Engl.

### § 43. Pilosae.

Folia eutrifoliolata ubique pilosa. Foliola grosse crenata vel duplicato-crenata. Endocarpium ± rugosum. Pseudoarillus varius, aut (Spec. 123, 128) tenuissimus endocarpium obtegens, aut (Spec. 124) tenuis et irregulariter lobatus, aut (Spec. 126) ad lacinias 4 separatas reductus. (Fig. 3 *U—Ub*, *V—Vb*, *W—Wb*, *X—Xb*.)

A. Foliolum intermedium longissime cuneatum.
  a. Foliolum intermedium quam lateralia circ. octies longius . . . . . . . . . . . . . . . . 121. *C. tomentosa* Engl.
  b. Foliolum intermedium quam laterale circ. triplo duplove longius.
    α. Foliolum intermedium valde truncatum. . 122. *C. truncata* Engl.
    β. Foliolum intermedium rotundatum vel subacutum.
      I. Folia demum supra glabrescentia; foliolum intermedium longissime cuneatum. 123. *C. pilosa* Engl.
      II. Folia utrinque dense pilosa; foliolum intermedium minus longe cuneatum . . 124. *C. calciicola* Engl.
B. Foliolum intermedium breviter vel haud cuneatum.
  a. Folia haud rugosa.
    α. Foliolum intermedium oblongum. . . . . 125. *C. sambesiaca* Engl.
    β. Foliolum intermedium obovatum. . . . . 126. *C. ukolola* Engl.
  b. Folia valde rugosa.
    α. Foliola lateralia oblonga . . . . . . . . . 127. *C. rubriflora* Engl.
    β. Foliola lateralia suborbicularia.
      I. Rami spinosi . . . . . . . . . . . . . 128. *C. rugosa* Engl.
      II. Rami haud spinosi . . . . . . . . . . 129. *C. pilosissima* Engl..

Wie die Gruppen von *Commiphora* sich zu einander verhalten, das läßt sich aus beifolgender Übersicht und den Figuren 4 und 5 ersehen.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P. | 1. Spondioideae g, i | | . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . | 12. Molles p, i<br>13. Edules p, i | |
| Htp. | . . . . . . . . . . . . . | | 2. Caudatae g, i | 6. Opobalsameae g, i | . . . . . . . . . . | 14. Albiflorae p, i | 17. Heterophyllae p, c |
| E. | 3. Marchandianae. 4. Pteleifoliae g, i | | . . . . . . . . . . | 7. Orbiculares g, i | 11. Latifoliolatae p, i | . . . . . . . . . . | 18. Campestres p, c |
| Httr. | 5. Coriaceae g, i | | | | | | |
| Hmtr. | . . . . . . . . . . . . . | | . . . . . . . . . . | 8. Socotranae g, i | | | |
| Up. | | | | | | | |
| Us. | . . . . . . . . . . . . . | | . . . . . . . . . . | 9. Rostratae g, i<br>10. Pruinosae g, i | . . . . . . . . . .<br>. . . . . . . . . . | 15. Holstianae p, i<br>16. Anacardiifoliae p, i | |
| P. | 19. Rhoifoliae g, cs | | 26. Saxicolae g, c | 29. Ugogenses g, p, s | 30. Crenato-serratae g, p, s | 31. Glaucidulae g, p, s | 33. Grandifoliae p, s |
| Htp. | 19. Rhoifoliae g, cs | | | | | | |
| E. | {20. Oblanceolatae g, s.<br>{21. Schimperianae g, s } | | 27. Glabratae g, c, s | . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . | 32. Nigrescentes g, p. s | |
| Httr. | 22. Madagascarienses g, s. | | | | | | |
| Hmtr. | {23. Quadricinctae g, s<br>{24. Abyssinicae g, s | | | | | | |
| Up. | . . . . . . . . . . . . . | | 28. Rotundifoliae g, c | | | | |
| Us. | 25. Subsessilifoliae g, s | | | | | | |
| P. | 34. Ararobbae p, s | . . . . . . . | 36. Rosifoliae p, s | 39. Pedunculatae p, cs | 40. Planifrontes p, c | 41. Holosericeae p, c | |
| Htp. | . . . . . . . | . . . . . . . | 37. Schefflerianae p, s | | | | |
| E. | . . . . . . . | 35. Africanae p, s | 38. Crenatotrifoliolatae p, s | . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . | 42. Hildebrandtianae p, c | 43. Pilosae p, cc |

Erklärung der Zeichen.

P. = Pinnatae, Htp. = Heterophyllae (Folia pinnata et trifoliolata), E. = Eutrifoliolatae, Httr. = Heterotrifoliolatae (Foliola lateralia quam intermedium multoties minora, Hmtr. = Hemitrifoliolatae (Folia trifoliolata et unifoliolata), Up. = Unifoliolatae petiolatae, Us. = Unifoliolatae sessiles. — g = Glabrae, p = Pilosae, i = Integrifoliolatae, c = Crenatifoliolatae, cc = Duplicatocrenatae, cs = Crenatoserratae, s = Serratifoliolatae.

14 Gruppen sind fiederblättrig und die Arten derselben kommen, wie aus der weiterhin folgenden Aufzählung der Arten mit Fundortsangabe er-

Greges generis Commiphora

Fig. 4. In dieser Figur sind neben dem Blattypus der Gruppe Endokarpe mit ihrem Mesokarp Pseudoarillus abgebildet; die rechts unten stehenden Endokarpe gehören zu derselben Spezies, von welcher das Blatt abgebildet ist, die rechts oben stehenden zu anderen Arten derselben Gruppe.

sichtlich ist, in subxerophytischen Gebieten (Sansibarküstenland, Mossambik, Natal, Usambara, Zentralafrikanisches Zwischenseenland, Mittleres Togo, Nord-Kamerun und Angola) oder an subxerophytischen Standorten vor; sie

zeigen Verschiedenheiten in Größe und Gestalt der Blättchen, in der Behaarung und der Beschaffenheit des Blattrandes, nebenher in der des Pseudoarillus. Einigen dieser pinnaten Gruppen stehen heterophylle und

Greges generis Commiphora 2

Fig. 5. In dieser Figur sind neben dem Blattypus der Gruppe Endokarpe mit ihrem Mesokarp (Pseudoarillus) abgebildet; die rechts unten stehenden Endokarpe gehören zu derselben Spezies, von welcher das Blatt abgebildet ist, die rechts oben stehenden zu anderen Arten derselben Gruppe.

eutrifoliolatae ziemlich nahe, so daß man sie als aus den in den Tabellen über ihnen stehenden Gruppen hervorgegangen ansehen kann; diese kommen in regenärmeren Gebieten und an trockneren Standorten vor, namentlich

im nordöstlichen Afrika, in der sudanesischen Parksteppenprovinz, in der Massaisteppe, im südöstlichen Kapland, im Damaraland.

Dann folgen die Heterotrifoliaten mit sehr kleinen Seitenblättchen und die Hemitrifoliaten mit gedreiten und auf ein Blättchen reduzierten Blättern. Diese sind ausgesprochen xerophil und finden sich auf Socotra, im Somalland und Abyssinien, sowie in Madagaskar. Endlich gibt es 6 Gruppen mit unifoliolaten Blättern, von denen die aus den weiter verbreiteten *Rhoifoliae* hervorgegangenen *Subsessiliifoliae* sowohl im nordöstlichen Afrika wie im Damaraland mit einigen Arten auftreten, desgleichen die *Pruinosae*, für welche nur im nordöstlichen Afrika in den *Opobalsameae* eine Vorläufergruppe existiert, während im Damaraland oder in Angola eine solche bis jetzt noch nicht aufgefunden ist. Auch die im Somalland vorkommenden *Rostratae* schließen sich in der Blattform noch an die *Opobalsameae* an. Die ostafrikanischen *Holstianae* schließen sich an die ebenfalls ostafrikanischen *Albiflorae* an. Die südwestafrikanischen *Anacardiifoliae* stehen den auch in Angola vertretenen *Molles* nahe und die im Damaraland vorkommenden *Rotundifoliae* sind als xerophil reduzierte Sippe der *Saxicolae* anzusehen.

## Vorkommen und Verbreitung der Arten von Commiphora[1]).

### § Spondioideae.

1 (1). C. zanzibarica (Baill.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 28. — (Fig. 1 *A—Ac.*)

Insel Sansibar (Stuhlmann n. 404).

Var. elongata Engl. n. var. — Foliola oblongo-lanceolata, inferiora 8 × 3 cm.

Sansibarküstenland: Dar-es-Salam (Holtz n. 2370. — Blühend November 1910; n. 2188. — Fruchtend Juli 1910).

Mossambikküstenland: Baumsteppe bei Mariwe im Bezirk Kilwa (Busse n. 506. — Blühend Dezember 1900. — mgakuyima Kisuaheli).

Massaisteppe: Kilossa (Keudel n. 9. — Blühend).

2 (2). C. spondioides Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVI (1899) 371.

Mossambikküste: Lourenço-Marques, in Gebüschen (Schlechter n. 11 559. — Blühend November 1897).

3 (3). C. Kerstingii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 152.

Mittleres Togo: im Dorfe Ssoruba (Kersting n. A. 553. — Blühend April 1908).

Südliches Togo: bei Atakpame in einem Gehöft (v. Doering n. 177. — Blühend März 1908).

1) Es sind alle von mir gesehenen Arten aufgezählt, die wenigen nur in Arabien, Madagaskar und Vorderindien vorkommenden Arten durch kleinere Schrift gekennzeichnet.

4 (4). C. Erlangeriana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 311.

Somalland: westliches Vorgebirgsland im Gebiet des mittleren Ganale, um 700 m ü. M. (Ellenbeck n. 2040); im Lande Boran, bei Dahle (Ellenbeck n. 2114a. — Blühend April 1901).

5 (5). C. subglauca Engl. n. sp. — Arbuscula parva erecta ramulis teretibus validis glaberrimis cortice griseo-brunneo rugoso cicatricibus foliorum delapsorum dense obtecto praeditis. Folia herbacea utrinque glaberrima subtus subglauca impari-pinnata 5—6-juga; petiolus communis longus tenuis subteres vel basin versus paullum complanatus atque latiuscule canaliculatus; foliola remota oblonga vel oblongo-lanceolata apice longe tenuiter acuminata, basi obtusiuscula, margine integra vel in siccitate levissime undulata, petiolulo brevi tenui insidentia, nervis lateralibus I 9—12 angulo obtusissimo a costa patentibus prope marginem sursum curvatis supra prominulis subtus paullum distinctius prominentibus percursa. Fructus subovoideus obtusus longiuscule pedicellatus exocarpio crasso carnoso.

Das vorliegende, mit rauher, graubrauner Rinde bedeckte Zweigstück ist bei einer Länge von etwa 1 dm an seinem unteren Ende 7 mm dick. Die Blätter erreichen eine Gesamtlänge von 2—2,4 cm mit 2,5—3,2 cm langen Internodien zwischen den Blattpaaren; die einzelnen, 2—5 mm lang gestielten Fiederblätter sind getrocknet oberseits rötlichbraun, unterseits graubraun gefärbt und erreichen eine Länge von 4—7 cm sowie eine Breite von 1,5—2 cm. Die Frucht steht an einem 2,3 cm langen Stiel und ist etwa 1,5 cm lang sowie 1 cm breit; ihre Färbung ist getrocknet schwarz.

Sansibarküstenland: Pugubach (Holtz n. 1064. — Fruchtend Dezember 1903).

6. C. tetramera (Boiv.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 27.

Madagascar: Nossi-Bé (Boivin).

§ 2. **Caudatae.**

7. C. caudata (Wight et Arn.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 27. — (Fig. 1 *B—Bc.*)

Vorderindien.

§ 3. **Marchandianae.**

8. C. Marchandii Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 26. — (Fig. 1 *C—Cc.*)

Madagascar: Ambongo (Pervillé n. 869).

§ 4. **Pteleifoliae.**

9 (6). C. pteleifolia Engl. in Pflanzenwelt Ostafrikas C (1895) 229. — (Fig. 1 *D—Db.*)

Sansibarküstenland: bei Tanga am Rande der Mangrovebestände (Holst n. 2121. — Fruchtend Februar 1893, Volkens n. 193. — Fruchtend Februar 1893); Kisserewe (Stuhlmann n. 6210. — Fruchtend Januar 1894).

West-Usambara: bei Maschena im Steppenbusch (Holst n. 8836).

10 (7). C. Mildbraedii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 145. — (Fig. 1 *E—Eb.*)

Taitagebiet: Voi, in dichtem Sanseviera-Busch (Mildbraed n. 5. — Fruchtend Juni 1907).

§ 5. **Coriaceae.**

11 (8). C. coriacea Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVI (1899) 369.

Östl. Somalland: Merehan (Robecchi Bricchetti. — Einheim. Name: diddin).

12 (9). C. lindensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 303.

Mossambikküstenland: bei Lindi, Creekrand am Kitulo (Busse n. 2452. — Blühend Mai 1903. — Einheim. Name: nkolola meupe).

§ 6. **Opobalsameae.**

13 (10). C. opobalsamum (Forsk.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 15. — (Fig. 1 *F—Fc.*)

α. Kunthii Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 16.

Westl. Arabien: Yemen, als kleines Strauchwerk auf dürren Felsen (Schweinfurth n. 194 coll. 1888; n. 526, 551 coll. 1889). — Aden, in allen Tälern und Gebirgsschluchten häufig (Schweinfurth).

β. gileadensis (L.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 16.

Westl. Arabien: von Mekka bis Aden (Ehrenberg, J. M. Hildebrandt n. 1165h).

Ostnubien: 21—22° (G. Schweinfurth n. 2292—2298) — Vergl. DC. Mon. Phan. l. c., Nördl. Somalland bei Meidum, 1100—1600 m (J. M. Hildebrandt).

γ. Ehrenbergiana Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 17.

Westl. Arabien.

§ 7. **Orbiculares.**

14 (11). C. virgata Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XIX (1894) 139. — (Fig. 1 *G—Gb.*)

Damaraland: bei Soris-soris (Gürich n. 68. — Blühend November 1888); bei Otjimbingue (Ilse Fischer n. 128, 199); auf Hügeln 1 km östlich der Quelle von Haobes (Dinter n. 1497. — Fruchtend).

15. C. orbicularis Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 18.

Madagascar: Ambongo (Pervillé n. 609).

16 (12). C. capensis (Sond.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 18.

Östl. Kapland: zwischen Natoe und Gariep, 300—500 m (Drège)

§ 8. **Socotranae.**

17 (13). C. socotrana (Balf. f.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 536.

Socotra: Wadi Dilal, bei Keregnigi, 170 m (Schweinfurth n. 501. — Einheim. Name: leghen); Wadi Dilal, 200 m (Schweinfurth n. 514. — Blühend April 1881).

18 (14). C. gurreh Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 253 (nomen tantum) et in Ann. Ist. bot. di Roma VII (1897) 17. — (Fig. 1 *H—Hb.*)

Südl. Somalland: bei Merehan (Robecchi Bricchetti n. 672, 673. — Fruchtend Juli—August 1891. — Einheim. Name: gurreh).

§ 9. **Rostratae.**

19 (15). C. rostrata Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 252 (nomen tantum) et in Ann. Ist. bot. di Roma VII (1897) 17. — (Fig. 1 *J—Jb.*)

Südl. Somalland: Webi und Merehan (Robecchi Bricchetti n. 598, 670. — Fruchtend Juli—August 1891. — Einheim. Namen: cinaw, cinau).

20 (16). C. Robecchii Engl. in Engler-Prantl, Pflanzenfam. III, 4 (1896) 252 (nomen tantum) et in Ann. Ist. bot. di Roma VII (1897) 17.

Nördl. Somalland: zwischen Rer es Sogair und Berbera (Robecchi Bricchetti n. 674. — Blühend Juli—August 1891).

§ 10. **Pruinosae.**

21 (17). C. pruinosa Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVI (1899) 368.

Damaraland: bei Otjimbingue (Ilse Fischer n. 168).

22 (18). C. glaucescens Engl. in Engl. Bot. Jahrb. X (1888) 283. — (Fig. 1 *K—Kb.*)

Damaraland: bei Usakos (Marloth n. 1306. — Fruchtend Mai 1886); bei Soris-soris auf Felsen (Gürich n. 65. — Blühend November 1888); bei Omahako (Dinter n. 1383); trockener Bergabhang bei Ozondjache (Dinter n. 1837. — Blühend Februar 1911); am Dorstrivier auf Glimmerschieferhügel (Dinter n. II, 158. — Fruchtend Mai 1906).

§ 11. **Latifoliolatae.**

23 (19). C. Fischeri Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1893) 97. — (Fig. 1 *L—Lb.*)

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: (Fischer n. 131); bei Bugando in Usindja am Südrande des Victoria-Sees (Stuhlmann n. 3520. — Fruchtend März 1892); Tabora (v. Trotha jun. n. 8, 90).

Ugogo-Steppe: (v. Trotha sen. n. 4, 189).

Massai-Steppe: (Merker. — Einheim. Name: ol billi).

Ostafrikanisches Gebirgsland zwischen Ruaha, Rufiji und Ruwu: Uferniederung am Ruaha, 600 m (Goetze n. 449. — Blühend Januar 1899); Bergabhänge am Ruaha, 600 m (Goetze n. 456. — Blühend Januar 1896).

Mossambikküstenland: lichtes Pori am Mandandu (Busse n. 543. — Blühend Dezember 1900); Bezirk Kilwa, Baumpori bei Maguru-Kumbani (Busse n. 518. — Blühend Dezember 1900).

§ 12. **Molles.**

24. C. pubescens (Wight et Arn.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 21. — (Fig. 1 *M—Mb.*)

Westl. Vorderindien.

25 (20). C. voensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 312.

Taitagebiet: bei Voi, vereinzelt in der Busch- und Baumsteppe gegen die Buraberge, um 400—500 m (Engler n. 1958).

26 (21). C. chlorocarpa Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII (1900) 414. — (Fig. 1 *N—Na.*)

Ostafrikanisches Gebirgsland zwischen Ruaha, Rufiji und Ruwu: Uferniederung am Ruaha-Fluß, um 600 m (GOETZE n. 452. — Fruchtend Januar 1899); Muera-Plateau oberhalb Nkalakatsche, im dichten Busch um 600 m (BUSSE n. 2873).

27 (22). C. mollis (Oliv.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 23.

Unterer Sambesibezirk: zwischen der Küste und Tete (KIRK).

28 (23). C. iringensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 150. — (Fig. 1 *O—Oa.*)

Nördl. Nyassaland: Uhehe, Buschsteppe im Bezirk Iringa (Oberlt. SPIEGEL in Herb. Amani n. 2507. — Fruchtend. — Einheim. Name: mitono).

29 (24). C. Boehmii Engl. n. sp. — Arbuscula parva erecta dense ramosa, trunco valido cortice dilute griseo vel brunneo hinc inde secedente obtecto; ramulis novellis crassis densiuscule puberulis longitudinaliter leviter striatis. Folia parva impari-pinnata, plerumque bi- rarius trijuga; petiolus brevis tenuis dense albido-pilosus; foliola subsessilia utrinque densissime longe pilosa ovato-oblonga vel elliptico-oblonga apice subacuta basi obtusiuscula integra, nervis vix conspicuis. Inflorescentiae laxae folia superantes; bracteae bracteolaeque lineares acutae deciduae; pedicelli tenues longiusculi ut calyx dense patenter pilosi floribus pluries longiores; calycis tubus segmentis linearibus acutis paullum brevior; petala lineari-oblonga acuta calycem circ. duplo superantia extus dorso pilosa intus glabra; stamina longiora quam petala paullum breviora, antheris parvis, ellipsoideo-oblongis obtusis.

Vielfach verästelter Baumstrauch mit grauer bis hellbrauner, abblätternder Borke oder an den jüngeren Zweigen mit grüner, getrocknet grauer Rinde. Die jungen Blätter, die dicht weißlich behaart sind, besitzen eine Länge von 1—1,2 cm, während die einzelnen Fiederblättchen 5—6 mm lang und 2—3,5 mm breit sind. Die Blütenstiele sind bis zu 1,6 cm lang. Der Kelch mißt 2,5 mm, wovon etwa 1 mm auf die Röhre entfällt. Die fast 5 mm langen Blumenblätter sind an der lebenden Pflanze rot gefärbt, getrocknet erscheinen sie dunkelbraun. Die Staubfäden messen etwa 3 mm, die Antheren kaum 1 mm.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Pori bei Gonda (BÖHM n. 281. — Blühend Oktober 1882); Salanda (FISCHER n. 292. — Blühend Oktober 1885).

Die vorliegenden Exemplare sind junge, blühende Zweige, an denen die Blätter noch nicht vollkommen entwickelt sind; dies ist bei den Größenangaben zu berücksichtigen. Aber die dichte, abstehende, graue Behaarung der Blätter und Infloreszenzen macht die Art auch leicht kenntlich.

30 (25). C. parvifolia (Balf. f.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 536.

Socotra: (BALFOUR n. 656).

31 (26). C. Krausei Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 152. — (Fig. 1 *P—Pc.*)

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Tabora, zu Dorfeinfassungen benutzt (v. Trotha jun. n. 8a. — Einheim. Name: mpóndā).

32 (27). C. Welwitschii Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 22.

Huilla: Ferrão da Sola (Welwitsch n. 4493. — Blühend Juni 1860).

33 (28). C. Dekindtiana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 312. — (Fig. 1 *Q—Qb.*)

Huilla: auf steinigem Terrain am Kamungua, um 1790 m (Dekindt n. 225. — Fruchtend März 1899).

34 (29). C. cinerea Engl. in Engl. Bot. Jahrb. (1894) 139. — (Fig. 1 *R—Rb.*)

Damaraland: bei Ozondjache westlich vom Waterberg (Dinter n. 1733. — Fruchtend Februar 1911); am Wege südwärts von Otjitambi auf den östlichen Bergkuppen (Gürich n. 21. — Blühend November 1888).

35 (30). C. montana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 312.

Huilla: an den Abhängen des Kamungua, auf steinigen Plätzen um 1820 m (Dekindt n. 46. — Blühend Oktober 1899).

36 (31). C. taborensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 153.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Tabora, als Heckenpflanze benutzt (v. Trotha jun. n. 78. — Einheim. Name: mtinjē).

§ 13. **Edules.**

37 (32). C. morogorensis Engl. n. sp. — Arbuscula erecta ramis ramulisque rugosis crassis cortice sordide griseo hinc inde fere nigrescente obtectis glabris vel summo apice sparse puberulis. Folia majuscula impari-pinnata, 3—4-juga; petiolus longus subteres vel basin versus applanatus, puberulus; foliola subcoriacea brevissime petiolulata supra sparse, subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios densius pilosa, oblonga rarius ovato-oblonga, apice acuta basi rotundato-obtusa, margine integerrima, nervis lateralibus I 7—8 angulo obtuso a costa patentibus marginem versus adscendentibus supra prominulis, subtus distinctius prominentibus percursa. Fructus breviter pedicellatus ovoideo-oblongus complanatus minute acute apiculatus; pseudoarillus crassiusculus carnosus, endocarpii inferiorem tertiam partem involvens breviter 4-lobus. — (Fig. 1 *T*, *Ta*).

Die mit dunkler, schmutzig-grauer Rinde bekleideten Zweigstücke sind 1,5—2,3 dm lang und bis zu 1 cm dick. Die Blätter erreichen eine Gesamtlänge von etwa 2 dm. Die einzelnen Fiederblättchen sind 6—7 cm lang, 3 cm breit und kaum 1—1,5 cm lang gestielt; ihre Färbung ist an dem getrockneten Exemplar gelblichbraun. Die Früchte stehen an 1—2 mm langen Stielen und sind getrocknet braun gefärbt; ihre Länge beträgt 1,4—1,6 cm, ihre Breite etwa 8 mm und ihre Stärke 5 mm. Der 4-lappige Pseudoarillus ist 5—6 mm lang.

Ostafrikanisches Gebirgsland zwischen Ruaha, Rufiji und Ruwu: bei Morogoro (Holtz n. 1312. — Fruchtend Juni 1904).

Diese Art ist sicher nahe verwandt mit *C. edulis* (Klotzsch) Engl., aber verschieden durch die dickeren, runzeligen Zweige, die mehr zusammengerückten und fast lederartigen, mehr starren Blätter.

38 (33). C. edulis (Klotzsch) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 22. — (Fig. 1 *S*.)

Mossambikküstenland: Sena (Peters); Buschwald bei Marumba (Busse n. 1072. — Fruchtend Februar 1901).

Südliches Nyassahochland: Blantyre (Buchanan in Herb. Wood n. 6867).

§ 14. **Albiflorae.**

39 (34). C. albiflora Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 310. — (Fig. 2 *A*—*Ab*.)

Südliches Somalland: westliches Vorgebirgsland im Gebiet des mittleren Ganale, um 700 m (Ellenbeck n. 2041a. — Blühend April 1901).

40. C. Stocksiana Engl. in DC. Mon. Phan. II (1883) 17.

Beludschistan.

41 (35). C. Stuhlmannii Engl. in Pflanzenw. Ostafrikas C (1895) 230.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Usindscha, Bukome (Stuhlmann n. 3450. — Fruchtend Februar 1892).

42 (36). C. riparia Engl. n. sp. — Frutex arborescens erectus fere e basi late ramosus ramulis teretibus modice validis glabris vel apicem versus sparse brevissime puberulis cortice brunneo densiuscule minute lenticelloso obtectis. Folia bijuga vel trifoliolata; petiolus longus tenuis breviter puberulus; foliola herbacea supra pilis paucis dispersis obsita subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios densius pilosa brevissime petiolulata, lateralia obovato-cuneata, terminale obovatum, omnia apice obtusa, basin versus angustata, margine integerrima, nervis lateralibus I 4—5 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus. Fructus longiuscule pedicellatus ellipsoideus complanatus utrinque obtusus. Pseudoarillus tenuis laciniatus laciniis 3—4 angustis endocarpii medium aequantibus.

Ein starker, fast stammloser, weit verzweigter Baumstrauch mit fast spiralförmig gewundenem Stamm, Ästen und Zweigen, weißem Holz und blaugrauer Rinde. Die vorliegenden Zweige sind bei einer Länge von 2,2—3 dm bis zu 4 mm dick. Die Blätter erreichen eine Gesamtlänge von 7—10 cm; die seitlichen Fiederblättchen sind 2,8—3,5 cm lang und 1,8—2,2 cm breit, während die Endblättchen bis zu 4 cm in der Länge und 2,4 cm in der Breite messen. Die bräunlichen Früchte sind 1,2—1,4 cm lang und 8—10 mm breit.

Massaisteppe: bei Kibwesi im dichten, schattigen Buschwald (Scheffler n. 136. — Fruchtend März 1906).

Diese Art weicht von den drei anderen Arten der Gruppe, welche ovale Blättchen besitzen, durch größere und verkehrt-eiförmige, von der Mitte nach unten keilförmig verschmälerte Blättchen ab. Der Pseudoarillus ist ähnlich wie bei *C. albiflora*.

§ 15. **Holstianae.**

43 (37). C. Holstii Engl. in Pflanzenw. Ostafrikas C (1895) 229.

Massaisteppe: Nyika Kitivo, in der Gebirgsvorlandsteppe (Holst n. 2408. — Blühend März 1893).

§ 16. **Anacardiifoliae.**

44 (38). C. anacardiifolia Dinter et Engl. n. sp. — Arbor erecta modice alta sparse ramosa ramis crassis teretibus glabris cortice diluto tenui subpapyraceo leviter solubili obtectis, folia plura dense congesta ferentibus. Foliolum unicum majusculum, sessile herbaceum utrinque breviter puberulum obovatum apice obtusum basin versus subsensim angustatum margine integrum, nervis lateralibus I 12—14 angulo obtuso a costa latiuscula patentibus prope marginem sursum curvatis supra prominulis subtus paullum distinctius prominentibus. Inflorescentia panniculata foliis aequilonga vel longior patentim pilosa, pedicellis fructu aequilongis. Fructus ovoideus apiculatus; pseudoarillus tenuis endocarpii tertiam vel quartam partem inferiorem involvens. — (Fig. 2 *B—Bb.*)

Ein 5—6 m hoher Baum, der in 2 m Höhe spärlich verästelt ist und einen fast 4,5 dm starken Stamm und sehr dicke Äste besitzt. Die in dünnen Schichten sich ablösende Rinde ist in ihren äußeren Schichten braun, in den inneren hellgraugrün gefärbt. Die Blätter sind an der lebenden Pflanze glänzend dunkelgrün, unten mattgrau gefärbt, getrocknet erscheinen sie grünlichgelbbraun; ihre Länge beträgt bis zu 1,5 dm, ihre Breite bis zu 7 cm. Die Blütenstände sind bis 1,5 dm lang, mit 4—5 cm langen, mehr oder weniger gabelig verzweigten Ästen und 7—8 mm langen Fruchtstielen versehen. Die dreieckigen Kelchabschnitte sind 2 mm lang und 1,5 mm breit. Die roten Früchte sind 1,5 cm lang, 8 mm breit. Die Endokarpe sind graubraun bis schwärzlich gefärbt, 8—10 mm lang, 7—8 mm breit und am Grunde von einem orangegelben, 3—4 mm langen Pseudoarillus umgeben.

Damaraland: Haobes, Berg nördlich der Quelle (Dinter n. 1492).

Höchst eigenartig durch die auffallend großen, zu einem Schopf zusammengedrängten Blätter mit breiter Mittelrippe.

§ 17. **Heterophyllae.**

45 (39). C. heterophylla Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 306.

Kilimandscharogebiet: in der Baumsteppe zwischen Taweta und den Burabergen, etwa 600 m ü. M., sehr häufig (Engler n. 1906).

46 (40). C. erythraea (Ehrenb.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 20. — (Fig. 2 *C—Cb.*)

Südarabien: (Ehrenberg).

Nubien: Ras Rauai, 21° n. Br. (Schweinfurth n. 2302. — Fruchtend März 1865); Insel Macaur bei Ras Rauai (Schweinfurth n. 2303. — Fruchtend Mai 1864); Ras Rauai (Schweinfurth n. 2305, 2306. — Blühend Juni 1864).

§ 18. **Campestres.**

47 (41). C. campestris Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892) 97.

Taitagebiet: bei Muála (Hildebrandt n. 2504); bei Ndi im Dornwald (Hildebrandt n. 2596. — Fruchtend Februar 1877); Steppe zwischen Mombassa und Kilimandscharo (Hans Meyer n. 406).

Massaisteppe: Nyika, Vorlandsteppe (Holst n. 2417. — Blühend März 1893); östlich von Moriro im Busch (Uhlig n. 291); Dornbuschsteppe

zwischen Kihuiro und Gonja am Fuß des Pare-Gebirges (ENGLER n. 153
— Fruchtend Oktober 1902).

Kilimandscharogebiet: am Fuß des Kilimandscharo (SCHILLIN
n. 31).

§ 19. **Rhoifoliae.**

48 (42). C. Woodii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892) 97. –
(Fig. 2 *E—Eb.*)

Südostafrikanisches Küstenland: Berea bei Durban (M. Wo
n. 4095. — Blühend August 1888); bei Durban (M. WOOD n. 6516. –
Blühend August 1897); Pinetown (REHMANN); Inanda (REHMANN); Pondola
(BACHMANN n. 831, 853. — Fruchtend).

49 (43). C. Zimmermannii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (191
154. — (Fig. 2 *F—Fb.*)

Ost-Usambara: Kokoshang bei Amani (ZIMMERMANN in Herb. Ama
n. 903); am Küchlerhain im Sigital (ZIMMERMANN in Herb. Amani n. 104
— Blühend Februar 1906); Kwamkuju (ZIMMERMANN in Herb. Amani n. 112
— Fruchtend März 1906); bei Amani (ZIMMERMANN in Herb. Amani n. 263
— Fruchtend August 1909); bei Muafa (BUCHWALD n. 684. — Blühe
April 1896).

50. C. Pervilleana Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 29. — (Fig. 2 *G—Gb.*)
Madagascar: Ambongo (PERVILLÉ n. 605, BOIVIN n. 2670).

51 (44). C. Eminii Engl. in Pflanzenw. Ostafrikas C (1895) 230. –
(Fig. 2 *H—Hb.*)

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: bei Muansa (STUHLMA
n. 4162. — Fruchtend Mai 1892).

52 (45). C. puguensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLVI (1911) 28
Sansibarküstenland: Puguberge, in dichtem Busch (HOLTZ n. 108
— Blühend Dezember 1903).

53 (46). C. Harveyi Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 25. –
(Fig. 2 *J—Ja.*)

Südostafrikanisches Küstenland: Berea bei Durban (M. Wo
n. 706. — Blühend Dezember 1887); bei Durban (SONDER n. 1409, 141
1594); bei Umtwalumi in Wäldern an steinigen Abhängen (RUDATIS n. 76
— Blühend Oktober 1909).

54 (47). C. serrata Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 24. –
(Fig. 2 *K—Kb.*)

Sansibarküstenland: Dar-es-Salaam, Myombowald bei Ukum
(HOLTZ n. 1016. — Blühend Dezember 1903); dichter Busch bei Chakin
(HOLTZ n. 1123. — Fruchtend März 1904); Dar-es-Salaam (HOLTZ n. 190
— Fruchtend September 1909); bei Dar-es-Salaam im Eingeborenendo
(HOLTZ n. 1950. — Fruchtend Januar 1910); bei Dar-es-Salaam (HILDEBRAN
n. 1251. — Fruchtend Februar 1874); am Ruaha (BRAUN in Herb. Ama
n. 1201).

Mossambikküstenland: bei Kilwa (Holtz n. 712); Bezirk Lindi, be :wa-Sisumbi, um 400 m (Busse n. 2891. — Einheim. Name: nkolola); am ortugiesischen Rovuma-Ufer gegenüber Mbaramula (Busse n. 1047. — 'ruchtend Februar 1901. — Einheim. Name: nkolola).

Var. multipinnata Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 255.

Sansibarküstenland: Usaramo (Stuhlmann n. 7089. — Fruchtend 'ebruar 1894).

55 (48). C. Schlechteri Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVI (1899) 372.

Sofala-Gasa-Land: Lourenço-Marques, ziemlich häufig in Gebüschen Schlechter n 11673. — Blühend Dezember 1897).

56 (49). C. acutidens Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1910) 153.

Matabeleland: in der Baumsteppe bei Bulawayo, zusammen mit *Sclerocarya*, um 1400 m ü. M. (Engler n. 2920).

57 (50). C. Chevalieri Engl. in Bull. Soc. bot. de Fr. LIV (1907) Mém. 8 p. 8.

Mittlerer Scharibezirk: Dar Gonda, lac Ni (Chevalier n. 7823).

§ 20. **Oblanceolatae.**

58 (51). C. Antunesii Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 255.

Huilla: (Antunes n. 302).

59 (52). C. ulugurensis Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 255. — (Fig. 2 *L—Lb.*)

Ostafrikanisches Gebirgsland zwischen Ruaha, Rufiji und Ruwu: Uluguru, auf Vorhügeln bei Tununguo (Stuhlmann n. 8974. — Fruchtend November 1894).

60 (53). C. oblanceolata Schinz in Bull. Herb. Boiss. 2. ser. VIII (1908) 633.

Damaraland: in einer Schlucht bei Welwitsch in Felsritzen (Dinter n. 1497. — Blühend Januar 1900).

§ 21. **Schimperianae.**

61 (54). C. samharensis Schweinfth. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 253 (nomen); Bull. de l'herb. Boissier 2. Appendix II (1894) 290. — (Fig. 2 *M—Mb.*)

Eritrea: bei Massaua (Hildebrandt n. 727b); Saati, Maraita-Hügel, 300 m ü. M. (Schweinfurth n. 66. — Fruchtend Februar 1891. — Tigré-Name: anqua).

62 (55). C. Schimperi (Berg) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 13. — (Fig. 2 *N—Nb.*)

Eritrea: Keren, 15—1800 m ü. M. (Schweinfurth n. 870. — Blühend März 1891); Keren, am Monte Seban (Beccari n. 22, 23, 181. — Fruchtend Mai 1870).

Abyssinien: bei Djeladjeranne am Tacaze (SCHIMPER n. 1564. — Blühend April 1841); Schoa, bei Enderder am Fuß der Berge (SCHIMPER n. 1139. — Fruchtend Juli 1838); Habab (HILDEBRANDT n. 688. — Fruchtend Juli 1872).

63 (56). C. betschuanica Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 149.

Kalahari: Britisch Betschuanaland, bei der Mungnune-Pfanne, in rotem, nicht tiefem Sand, bei 1200 m ü. M. (SEINER n. II 64. — Fruchtend Dezember 1906. — Sitschuana-Name: séssoachadi).

64 (57). C. serrulata Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892) 96. — (Fig. 2 *O—Oc.*)

Nördliches Somalland: bei Meid im Ahlgebirge um 1100 m ü. M. (HILDEBRANDT n. 1511).

Var. tenuipes Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 306.

Gallahochland: Arussi Galla (ELLENBECK n. 2039. — Fruchtend April 1901).

§ 22. **Madagascarienses.**

65. C. madagascariensis Jacq. Hort. Schoenbrunn II (1797) 66, t. 249.
Madagascar.

### § 23. Quadricinctae.

66 (58). C. quadricincta Schweinfth. in Engl.-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 253; Bull. de l'herb. Boissier VII (1899) 283. — (Fig. 2 *P—Pb.*)

Etbaischer Küstenbezirk: am Westabhang des Gebel Schaba im Wadi Ossir südlich von Suakin (SCHWEINFURTH n. 2307. — Fruchtend April 1865); am Chor-Telag südlich von Suakin (SCHWEINFURTH n. 2308); Chor Maletkenait nahe am Gebel Kuureb (SCHWEINFURTH n. 2309. — Fruchtend April 1865).

Eritrea: Samhar bei Dessi und östlich von der Austrittstelle des Lawa-Tales (SCHWEINFURTH n. 1719. — Fruchtend April 1891); bei Schegat quich (SCHWEINFURTH n. 1760. — Fruchtend April 1891); bei Massaua (HILDEBRANDT n. 727a. — Fruchtend Dezember 1872).

Abyssinien: bei Habab am Hodei (HILDEBRANDT n. 687. — Fruchtend August 1872. — Tigré-Name: b'schamed).

Arabien: Yemen, in der Tehama-Küstenebene bei Sejid-Soliman (SCHWEINFURTH n. 444. — Fruchtend Januar 1889).

### § 24. Abyssinicae.

67. C. agallocha (Roxb.) Engl. in DC. Monogr. Phan. IV (1883) 11. — *Amyris agallocha* Roxb. Hort. Beng (1814) 28. — *Amyris commiphora* Roxb. Fl. ind. II (1824) 244, Icon in Herb. Kew, Wall. Cat. 8498. — *Balsamodendron Roxburghii* Arn. in Ann. nat. hist III. 86; Wight Ill. I. 185; Hook. Fl. Brit. Ind. I. 529. — *Balsamea Roxburghii* Engl. in Engl. Bot. Jahrb. I. 41.

Vorderindien: Silhet und Assam (ROXBURGH nach HOOK. f.).

68 (59). C. abyssinica Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 10; Schweinf. in Bull. de l'herb. Boiss. VII (1899) 291. — (Fig. 2 *Q—Qb.*)

Eritrea: bei Saati, um 150 m (Schweinfurth n. 45, 460, 596); am Berg Zibo bei Saati um 350 m (Schweinfurth n. 575. — Blühend und fruchtend 1892); Ailet, um 250 m (Schweinfurth n. 420); Digdigta-Höhen, 200—400 m (Schweinfurth n. 110. — Blühend Februar 1891); unterster Teil des Lawa-Tales, 300 m (Schweinfurth n. 1700. — Blühend April 1891); Gaaba im Lawa-Tal, 430 m (Schweinfurth n. 1657); Donkollo-Höhe bei Ginda, um 1000 m (Schweinfurth n. 169, 2245, 2255, 2256); Geleb im Mensa-Gebiet um 1700 m (Schweinfurth n. 1256, 1585, 1834, 1838. — Blühend März, April 1891); bei Keren am Monte Seban, 1400 m (Beccari n. 294, Schweinfurth n. 951. — Blühend März 1891); auf dem Lalamba bei Keren, 1500—1800 m (Schweinfurth n. 814. — Blühend März 1891).

Abyssinien: unterhalb Dscheladscheranne zum Tacaze hin (Schimper n. 624).

Var. simplicifolia Schweinfth. in Bull. de l'herb. Boissier VII (1899) 291.

Aden: unter der Spitze, auf dem Schemsān, dem Berge der Flaggenstange um 500 m (Schweinfurth n. 131. — Blühend und fruchtend Dezember 1888).

Yemen: bei Badjil, Gebel Mehegjaria (Schweinfurth n. 525. — Blühend Januar 1889. — Arab. Name: chaddesch); Hodjela, um 600 m (Schweinfurth n. 998), Wadi Matschal bei Obal zwischen Hodjeda und Behā (Schweinfurth n. 920. — Blühend und fruchtend im Januar 1889); Usrit, um 1400 m (Schweinfurth n. 1122, 1310. — Blühend Februar 1889).

Eritrea: Gheleb (Schweinfurth n. 1838. — Blühend März 1891).

Abyssinien: auf Bergen über Dschadscha (Schimper n. 235. — Fruchtend Oktober 1852. — Tigré-Name: ankoï oanka, Tigrinia-Name: anquá.

69. **C.** Roxburghii (Stocks) Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 253. — *Balsamodendron Roxburghii* Stocks in Bombay Transact. 1847, non Wight et Arn. — *Balsamodendron mukul* Hook. in Kew. Journ. I (1849) 259 t. 8, Fl. Brit. Ind. I. 529; Boiss. Fl. or. II. 3; Brandis For. Fl. 64. — *Balsamea mukul* Engl. in Engl. Bot. Jahrb. I. 41. — *Commiphora mukul* Engl. in DC. Mon. Phan. II (1883) 12.

Vorderindien: Sindh (Stocks n. 440. — Herb. Kew); Rajpootana, Bednore (Brandis); Khandeisch und Berar (Dalzell und Gibson). — Nach Hooker f.

70 (60). **C.** myrrha (Nees) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 10; Schweinfurth in Bull. de l'herb. Boissier VII (1899) 286. — (Fig. 2 *R—Rb.*)

Südarabien: Mor, in der Küstenebene nahe Schaja (Ehrenberg und Hemprich 1825), Yemen: bei Chalife, erste Felshügel am Fuß der Gebirge, um 500 m (Schweinfurth n. 221); Badjil (Schweinfurth n. 554, 1787. — Januar 1889); westlich vom Gebel Damer in der Küstenebene der Tehama (Schweinfurth n. 473); zwischen Behä und Hodjeda im Wadi Matschall bei Obal (Schweinfurth n. 919). — Alle fruchtend.

71 (61). **C.** Playfairii (Hook. f.) Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 253.

Nördliches Somalland: Ahlgebirge, von 500—1500 m (HILDEBRANDT n. 893e. — Fruchtend März 1873. — Somal-Name: didthin, didin).

§ 25. **Subsessilifoliae.**

72 (62). C. Seineri Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 145.

Mittleres Sambesiland: Baumsteppe auf früherem Überschwemmungsgebiet des Sambesi bei Sescheke auf festem, weißgrauem Sand (SEINER n. 57. — Blühend Oktober 1906).

73 (63). **C. berberidifolia** Engl. n. sp. — Arbuscula erecta modice alta ramis ramulisque tenuibus teretibus glabris cortice tenui pallide cinereo sparsissime lenticelloso obtectis, ramulis lateralibus fere horizontaliter patentibus spinescentibus, ramulis extimis omnino abbreviatis. Folia tenuiter herbacea unifoliolata sessilia utrinque glabrata obovata, late obovata vel obovato-spathulata apice obtusa basin versus cuneatim angustata, margine triente superiore obtuse crenato-serrata, nervis lateralibus I 4—5 tenuibus percursa. Fructus brevissime pedicellati subovoidei apiculati; pseudoarillus tenuissimus, dimidium endocarpii inferius obtegens irregulariter marginatus. — (Fig. 2 *S—Sa.*)

Bis 4 m hohes Bäumchen mit grünlichgelber oder an den jüngeren Zweigen hellgrauer Rinde; die vorliegenden Zweigstücke sind bei einer Länge von 3—3,5 dm an ihrem unteren Ende fast 4 mm dick. Die getrocknet mehr oder weniger graugrün bis gelblichgrün gefärbten Blätter besitzen eine Länge von 1,5—2,2 cm sowie eine Breite bis zu 1,2 cm. Die Früchte sind frisch von rotbrauner, getrocknet von dunkelbrauner Färbung und etwa 8 mm lang, sowie 6—7 mm breit.

Damaraland: Okahandja, felsige Abhänge bei Waldau, um 1400 m (DINTER n. 385. — Fruchtend Januar 1907).

Diese Art erinnert stark an *C. pyracanthoides* Engl., doch sind die Blätter nur halb so groß und stumpfer.

74 (64). C. subsessilifolia Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 303.

Massaisteppe: gemischte Dornbusch- und Obstgartensteppe zwischen Kisuani und Madji-ya-juu, am Fuß des Paregebirges, um 700 m ü. M. (ENGLER n. 1591. — Oktober 1902).

Kilimandscharo: zwischen Taveta und den Burubergen in der Obstgartensteppe, um 600—700 m ü. M. (ENGLER n. 1910. — Oktober 1902).

75 (65). C. flaviflora Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 304.

Südliches Somalland: westliches Vorgebirgsland im Gebiet des mittleren Ganale, Obstgartensteppe bei Marta, um 700 m ü. M. (ELLENBECK n. 2031. — Blühend April 1901).

76 (66). C. Ellenbeckii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 303. — (Fig. 2 *T—Tb.*)

Gallahochland: Arussi-Galla, auf steinigem Plateau zwischen Rufa und Arons, im Buschgehölz (ELLENBECK n. 1083. — Fruchtend Juni 1900).

77 (67). C. Merkeri Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 144.

Massaisteppe: Ostafrikanischer Graben, Lager in Ngaruka (MERKER n. 565. — Knospend März 1902. — Massai-Name: ol dimuai).

78 (68). C. pyracanthoides Engl. in Engl. Bot. Jahrb. (1899) 368. — (Fig. 2 *U—Ub.*)

Damaraland: bei Otjimbingue (Ilse Fischer n. 8); auf Hügeln, zwei Stunden östlich von Orumbo (Dinter n. 1313. — Fruchtend Dezember 1899); Auas-Berge, steinige Flächen (Dinter n. 807. — Fruchtend Dezember 1908).

Groß-Namaqualand: zwischen Kuisib und dem Gansberg (Fleck n. 433.)

Kalahari: Britisch Betschuanaland; bei Litauani auf Sandboden mit Kalkgeröll, 900—1000 m (Seiner n. II, 103. — Fruchtend Dezember 1906. — Einheim. Name: siroga); Höhenzug am Sogosse, 1300 m (Seiner n. II, 44).

§ 26. **Saxicolae.**

79 (69). C. saxicola Engl. in Engl. Bot. Jahrb. X (1888) 283. — (Fig. 3 *A—Ab.*)

Damaraland: bei Tscharridib am Kan (Marloth n. 1221. — Fruchtend April 1886); auf den Felsen von Soris soris (Gürich n. 6. — Blühend November 1888).

§ 27. **Glabratae.**

80 (70). C. Trothai Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVI (1899) 371.

Taitagebiet: Steppe zwischen Mombassa und Kilimandscharo (H. Meyer n. 403).

Massaisteppe: zwischen Nord-Pare und dem Rufufluß (v. Trotha n. 233); Dornbuschsteppe zwischen Kihuiro und Gonja am Fuß des Pare-Gebirges (Engler n. 1535); Fuß des Pare-Gebirges, gemischte Dornbusch- und Obstgartensteppe zwischen Kisuani und Madji-ya-juu, um 700 m ü. M. (Engler n. 1592).

West-Usambara: Mombo, gemischte Dorn- und Buschsteppe, um 550 m ü. M. (Engler n. 3297).

81 (71). C. buraensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 309.

Kilimandscharogebiet: zwischen Taveta und den Bura-Bergen, in der Obstgartensteppe, um 600—700 m ü. M. (Engler n. 1924).

82 (72). C. Rivai Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 225 (nomen tantum) et in Ann. Ist. bot. di Roma VII (1897) 175. — (Fig. 3 *B—Bb.*)

Nördl. Somalland: Deragodle, Berbera (Riva n. 1673. — Fruchtend Dezember 1892).

83 (73). C. glabrata Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1910) 148. — (Fig. 3 *C—Cb.*)

Sansibarküstenland: Bagamoyo, lichtes Gehölz zwischen Kwa Ibrahim und Pongwe (Holtz n. 1193. — Fruchtend April 1904).

84. C. Berryi (Arn.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 17. — *Balsamodendron Berryi* Arn. in Ann. Nat. Hist. III. 86, Wight Ill. I. 185; Bedd. Fl. silv. t. 126. — (Fig. 3 *D—Da.*)

Vorderindien: Südl. Indien, in trockenen Gehölzen östlich der Nilgherries und Sivagherry Hills, auch als Heckenstrauch kultiviert (HOOKER f. Fl. Brit. Ind. I. 590).

85 (74). C. arussensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 305.

Gallahochland: Arussi-Galla, am Daroli im Gebirgsbusch um 1500 m (ELLENBECK n. 1925. — Blühend März 1901).

86 (75). C. Dinteri Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 151. — (Fig. 3 *E—Eb.*)

Damaraland: bei Omalako (DINTER n. 1393. — Fruchtend Januar 1900); ohne Standortsangabe (DINTER n. 1477); bei Tsamkubis (DINTER n. 2206. — Fruchtend April 1911).

87 (76). C. Neumannii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 306.

Nördl. Somalland: nördliches Vorgebirgsland zwischen Zeila und Harar, Arruena, im Geröll bei 900 m (ELLENBECK n. 292).

88 (77). C. Gürichiana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XIX (1894) 141.

Damaraland: bei Soris soris (GÜRICH n. 64. — Einheim. Name: ombóo (Herero), hus (Nama).

89 (78). C. Rangeana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 149. — (Fig. 3 *F—Fb.*)

Groß-Namaqualand: am Coviesberg, bei 600 m ü. M. (RANGE n. 172. — Fruchtend Januar 1907).

90 (79). C. Ruquietiana Dinter et Engl. n. sp. — Arbuscula parva late ramosa ramis ramulisque crassis subteretibus divaricatis glabris cortice sordido obscure griseo vel hinc inde brunnescente leviter longitudinaliter striato rugoso obtectis, ramulis extimis brevissimis. Folia pauca minima crassiuscula utrinque glabra trifoliolata; petiolus foliolo intermedio brevior; foliola lateralia sessilia obovata obtusa, terminale obovato-spathulatum apice subtruncatum basin versus sensim angustatum quam lateralia paullum longius, omnia antice crenata reliquis partibus integra vel lateralia interdum omnino integra, vix nervosa. Fructus breviter pedicellatus ellipsoideus obtusus sectione transversali leviter compressus.

Kugeliger Baumstrauch von etwa 2 m Durchmesser, dessen knorrige Äste bei einer Länge von 2—2,8 dm bis zu 7 mm dick sind. Die gedreiten, getrocknet hellgrün gefärbten Blätter stehen an 3—4 mm Stielen; ihre Seitenblättchen sind 3—4 mm lang und 2—3 mm breit, ihre Endblättchen 4—5 mm lang und ebenfalls 2—3 mm breit. Die getrocknet dunkelbraunen, 3—4 mm lang gestielten Früchte werden 1,2 cm lang, fast 1 cm breit und 5 mm dick.

Damaraland: bei der Roten Kuppe, um 800 m ü. M. (DINTER n. 1023. — Fruchtend Januar 1910).

Eine ganz besonders sparrige und kleinblättrige Art, bei welcher die Trockenheit des Standortes äußerste Verkürzung der Sprosse und Verkleinerung der Blattflächen bewirkt hat.

§ 28. **Rotundifoliae.**

91 (80). C. rotundifolia Dinter et Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLVI (1911) 289. — (Fig. 3 *G—Gb.*)

Damaraland: Tafelberge bei Seeheim, um 700 m ü. M. (Dinter n. 1203. — Fruchtend Januar 1910).

§ 29. **Ugogenses.**

92 (81). C. ugogensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 314. — (Fig. 3 *H*, *Ha*.)

Ugogo-Steppe: Mpapwa, Dornwald bei Ipala (Holtz n. 1352. — Fruchtend Juni 1904); in der Dornbuschsteppe, im Ndala-Pori (v. Trotha n. 157. — Fruchtend Dezember 1896); vor der Siwa la migunga (v. Trotha n. 210); Buschwald zwischen Ilindi und Nsali, im Dornbusch (Busse n. 238. — Fruchtend August 1900. — Kigogo-Name: mudadji; Kinyamwesi-Name: mponda).

Wembere-Steppe: am Simbiti in der Steppe südlich des Eiassi-Sees (Jaeger n. 319. — Blühend Oktober 1906); im Busch östlich von Moriro (Uhlig n. 290. — Blühend September 1904).

§ 30. **Crenato-serratae.**

93 (82). C. crenato-serrata Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XIX (1894) 140.

Damaraland: bei Franzfontein auf Marmorfelsen (Gürich n. 71. — Blühend und fruchtend November 1888).

§ 31. **Glaucidulae.**

94 (83). C. Rehmannii Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 15. — (Fig. 3 *J*, *Ja*.)

Transvaal (südostafrikanische Hochsteppe): Boshveldt (Rehmann).

Var. kalaharica Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 151.

Kalahari: Britisch-Betschuanaland, Nordseite eines mit rotem Sande bedeckten Gesteinsrückens nördlich der Massaringani-Vly (Seiner n. II, 276. — Fruchtend Januar 1907. — Einheim. Name: sirogana, sorogana).

Deutsch-Südwest-Afrika: Rietfontein-Nord, Strauchsteppe mit nicht tiefem, grauem Sand auf Grauwacken, bei 1200 m ü. M. (Seiner n. II, 393.)

95 (84). C. Oliveri Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 24. — (Fig. 3 *K*—*Kb*.)

Damaraland: ohne Standortsangabe (Baines. — Fruchtend Oktober bis November 1861); zwischen Klein-Nanas und Hoachanas auf rotsandigen Dünen (Dinter n. 1938. — Fruchtend März 1911).

Var. acutifoliolata Engl. — Foliola magis acuta.

Damaraland: Kalkberge bei Tsumab (Dinter n. 1716. — Fruchtend Januar 1911).

96 (85). C. tenuipetiolata Engl. n. sp. — Frutex erectus, modice altus ramis ramulisque teretibus validiusculis glabris vel summo apice sparse et brevissime puberulis cortice griseo-brunneo longitudinaliter striato hinc inde minute lenticelloso obtectis, ramulis extimis abbreviatis. Folia herbacea glauco-viridia utrinque costis sparse pilosis exceptis glabra, pin-

nata trijuga usque trifoliolata; petiolus tenuissimus sparsissime puberulus; foliola lateralia subsessilia elliptica vel oblongo-elliptica, terminale longiuscule petiolulatum obovato-oblongum apice obtusum basin versus angustatum quam lateralia fere duplo longius, omnia margine apicem versus serrata, nervis lateralibus I paucis tenuibus percursa. Fructus breviter pedicellatus late ovoideus obtusus compressus, pseudoarillo tenui brevi irregulariter paucidentato. (Fig. 3 *L*, *La*.)

Der vorliegende Zweig des 2—3 m hohen Strauches ist etwa 3 dm lang und an seinem unteren Ende fast 5 mm dick. Die graugrünen Blätter erreichen eine Gesamtlänge von 3—5 cm; ihr gemeinsamer Stiel ist kaum 0,5 mm dick; ihre Seitenblättchen sind 1—1,4 cm lang und 6—8 mm breit, während die Endblättchen bis zu 2,2 cm in der Länge sowie 1,2 cm in der Breite messen. Die dunkelbraunen, 5 mm lang gestielten Früchte sind 1—1,2 cm lang, 8 mm breit und 4—5 mm dick.

Damaraland: Felsspalte am Otjivarongo-Felsen bei Seesfontein (Dinter n. 1721. — Fruchtend Januar 1911); Hang eines sehr steilen Kalkberges bei Bullsport (Dinter n. 2109. — Fruchtend April 1911).

Diese Art unterscheidet sich von der verwandten und ähnlichen *C. Oliveri* Engl. durch dünnere Blattstiele und Blattspreiten, auch durch schärfer gesägte Blättchen, durch schmalere und längere Früchte.

### § 32. Nigrescentes.

97 (86). C. nigrescens Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 148. — (Fig. 3 *M*—*Mb*.)

Damaraland: bei Grootfontein und 80 km nordöstlich von Grootfontein, auf steinigen Buschflächen (Dinter n. 727, 727a. — Fruchtend Dezember 1908).

### § 33. Grandifoliae.

98. C. grandifolia Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 25.

Madagascar: (Boivin n. 2669).

Var. ambongensis Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 26.

Madagascar: Ambongo (Pervillé n. 688).

### § 34. Ararobbae.

99 (87). C. ararobba Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLVI (1911) 291.

Nord-Kamerun: Lamurde Yongom, um 320 m ü. M., im Dorf, auch in verlassenen Kulturen (Ledermann n. 3166. — Blühend März 1909. — Einheim. Name: ararobbe).

### § 35. Africanae.

100 (88). C. africana (Arn.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 14; Schweinf. in Bull. de l'herb. Boissier VII (1899) 289. — (Fig. 3 *N*—*Nb*.)

Eritrea: Höhen von Dikdikta, 350 m (Schweinfurth n. 115. — Fruchtend Mai 1891; n. 2258); im Tal des Lawa, 600 m (Schweinfurth n. 1709); am Schegolgol, Quellgebiet des Barka, 800 m (Schweinfurth n. 329); Ginda, 900 m (Schweinfurth n. 177); Tal Dongobas bei Keren, 1200 m (Schweinfurth n. 712. — Blühend und fruchtend März 1891); am

Berge Lalamba bei Keren, 1600—1800 m (Schweinfurth n. 869. — Fruchtend März 1891); im Norden unter Acrur, 1700 m (Schweinfurth n. 721, 2258. — Fruchtend März 1892); Keren, am Monte Deban, von 1500—1800 m (Beccari n. 22. — Fruchtend Mai 1870).

Abyssinien: bei Dscheladscheranne auf Hügeln am Tacaze (Schimper n. 1564); bei Dehli Dikeno (Schimper s. n.); bei Warrheg (Schimper n. 865. — Blühend September 1862, fruchtend Februar 1863. — Tigré-Name: oanka); bei Dehli Dikeno, um 1300 m (Schimper n. 399. — Tigré-Name: oanka); ohne Standortsangabe (Steudner n. 630. — Einheim. Name: anquoa).

Oberes Nilland: bei Obeid (Kotschy n. 271. — Fruchtend November 1839); bei Abu Harras (Pfund n. 118); Gebel Chusus, Ostgrenze von Dar-Fur (Pfund n. 758. — Fruchtend September 1875); bei Araschkol (Steudner n. 631).

Mittlerer Sudan: Goundoum bei Tombuktu (Chevalier n. 3038, 3039, 3040. — Fruchtend August 1899); Nord-Bagirmi, Moula (Chevalier n. 9694); bei Kuka (W. R. Elliot. — Fruchtend Dezember 1904).

Westlicher Sudan: Gourma, Diépega bei Fuda, Piéga (Chevalier n. 24455); Gourma und Mossi, Umgegend von Koupela (Chevalier n. 24542. — Fruchtend Juli 1910).

Senegambien: Umgegend von Richard-Tol (Lelièvre).

Nord-Kamerun: südwestlich von Garua auf felsigen Sandsteinhügeln, 300 m (Ledermann n. 4895. — Blühend August 1909); bei Garua in nasser, teilweise überschwemmter Buschsteppe, 300 m (Ledermann n. 4930. — Blühend August 1909).

Var. togoensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 306.

Südliches Togo: bei Lome auf sandigem Boden des Lagunen-Uferbusches (Warnecke n. 341).

Nördliches Togo: bei Yendi an Gehöften (Mellin n. 97. — Einheim. Name: nargá).

Dahomey: Land der Bussas (Chevalier n. 23634).

Mittlerer Sudan: Nord-Bagirmi, Lac Tottri (Chevalier n. 9831).

§ 36. **Rosifoliae.**

101 (89). C. laxiflora Engl. in Pflanzenwelt Ostafrikas C (1895) 230.

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: bei Muansa (Stuhlmann n. 4584. — Blühend Mai 1892); bei Lowiné (Stuhlmann n. 711. — Blühend September 1890); ohne Standortsangabe (Fischer n. 96).

102 (90). C. Marlothii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 155.

Matabeleland: Matoppos, bei 1350 m ü. M. (Marloth n. 3397, 3402. — Mit Knospen gesammelt im November 1903).

103 (91). C. Boiviniana Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 21. — (Fig. 3 *O*, *Oa*).

Sansibarküstenland: bei Pangani (Stuhlmann n. 295, 367, 631. — Einheim. Name: mfu kilemba); bei Tanga am Rande der Mangrove (Holst n. 2114. — Blühend Februar 1893); bei Tanga in der Nähe des Mkulumusi (Volkens n. 192. — Blühend Februar 1893).

Mossambikküstenland: auf dem Makonde-Plateau im dichten Busch bei Mkomadatchi (Busse n. 1089. — Fruchtend Februar 1901).

Massaisteppe: bei Kibwesi in wasserloser, dichter Buschsteppe, um 1000 m ü. M. (Scheffler n. 71. — Fruchtend Januar 1906; n. 135. — Fruchtend März 1906).

Var. crenata Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 255.

Sansibarküstenland: bei Amboni im Busch (Holst n. 2688. — Fruchtend Juni 1893).

104 (92). C. mombassensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXVI (1892) 372. — (Fig. 3 *P*, *Pa.*)

Sansibarküstenland: Festland bei Mombas (Stuhlmann n. 842. — Fruchtend Januar 1888).

105 (93). C. angolensis Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 24.

Unteres Kongoland: Loanda (Welwitsch n. 4485, 4488).

106 (94). C. rosifolia Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLVI (1911) 292.

Nord-Kamerun: bei Balda an felsigen Abhängen mit dichter Baumsteppe (Ledermann n. 4038. — Blühend Ende Mai 1909).

### § 37. Scheffierianae.

107 (95). C. baluensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 313.

West-Usambara: am Nordabhang unterhalb Mbalu, in felsiger Gebirgssteppe um 1600 m ü. M. (Engler n. 1487).

108 (96). C. Scheffleri Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 150.

Massaisteppe: bei Kibwesi in sonniger, trockener Grassteppe auf rotem, stark mit Lava durchsetztem Lehmboden, um 1000 m ü. M. (Scheffler n. 171. — Blühend Juni 1909).

109 (97). C. longibracteata Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 19. — *C. Gossweileri* Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1910) 146 non differt.

Unteres Kongoland: Loanda (Welwitsch n. 4494; Gossweiler n. 442).

### § 38. Crenato-trifoliolatae.

110 (98). C. somalensis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892) 96.

Nördliches Somalland: im Ahlgebirge zwischen 1500—2000 m (Hildebrandt n. 893 a).

111 (99). C. Schultzei Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 151.

Kalahari: ohne Standortsangabe (L. Schultze n. 351. — Fruchtend).

112. C. kataf (Forsk.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 19; Schweinf. in Bull. de l'herb. Boiss. VII (1899) 284. — (Fig. 3 *Q*, *Qa.*)

Yemen: ohne Standortsangabe (Forskål in Herb. Willdenow n. 7273); Badjil, bei einer Moschee (Schweinfurth coll. n. 555. — Blühend Januar 1889); Wolledje am Fuß

des Gebel Melhan, 600 m (Schweinfurth n. 684. — Fruchtend Januar 1889); Wadi Chuoiet bei 'Ussil, 1000 m (Schweinfurth n. 1022. — Fruchtend Februar 1889). — Einheim. Namen: kafal (Badjil und 'Ussil); kataf (Wolledje).

113 (100). C. gallaensis Engl. n. sp. — *C. Hildebrandtii* Engl. var. *gallaensis* Engl. in Pflanzenwelt Afrikas I (1910) 189, Fig. 161. — Arbor erecta modice alta, ramis ramulisque teretibus validis summo apice sparse brevissime puberulis mox glabris cortice obscure brunneo vel ramis adultioribus brunneo-ochraceo longitudinaliter striato hinc inde minute verruculoso obtectis, ramulis extimis omnino abbreviatis. Folia herbacea glauco-viridia utrinque densiuscule puberula trifoliolata; petiolus tenuis longiusculus puberulus; foliola lateralia sessilia obovata vel obovato-spathulata apice obtusa vel acutiuscula, terminale subsessile quam lateralia paullum longius spathulatum apice obtusum basin versus longiuscule angustatum, omnia praesertim apicem versus margine acute crenata, nervis lateralibus I paucis tenuibus prominulis percursa. Inflorescentiae pauciflorae longiuscule tenuiter pedicellatae bracteis bracteolis parvis lineari-subulatis. Flores masculi: calyx extus dense pilosus intus glaber ultra medium in lobos 4 ovato-oblongos acutos divisus; petala oblonga acuta calycem fere duplo superantia. Flores feminei: calyx brevis extus pilosus in lobos 4 late ovatos divisus; petala oblonga acuta; ovarium subglobosum stilo brevi coronatum. Fructus late ovoideus paullum compressus apice subacutus exocarpio crasso, carnoso; pseudoarillus plurilobatus. — (Fig. 3 *R—Rb.*)

Der Baum wird 3—5 m hoch; seine (vorliegenden) Zweige sind bei einer Länge von 2—2,5 dm am unteren Ende bis zu 5 mm dick. Die getrocknet graubraunen Blätter stehen an 2,5—4 cm langen Stielen und besitzen 1,8—2,4 cm lange, 1—1,5 cm breite Seitenästchen sowie 2—3 cm lange und 1,4—1,8 cm breite Endblättchen. Die Blütenstände sind etwa 3 cm lang. Die Färbung der Blüten ist an der lebenden Pflanze grünlich, beim Trocknen werden sie braun. Die männlichen Blüten besitzen einen etwa 2,5 mm langen Kelch und 5 mm lange Blumenblätter; bei den weiblichen Blüten mißt der Kelch kaum 2 mm, während die Blumenblätter etwa 4 mm lang werden. Der Fruchtknoten ist ebenfalls etwa 2 mm hoch. Die Frucht besitzt eine Länge von fast 1 cm bei einer Breite von 8 mm.

Gallahochland: Arussi Galla, Tal des Mame, 1500 m ü. M. (Ellenbeck n. 1977. — Blühend und fruchtend März 1901).

§ 39. **Pedunculatae.**

114 (101). C. pedunculata (Kotschy et Peyr.) Engl. in Engler-Prantl, Pflzfam. III, 4 (1896) 255. — (Fig. 3 *S—Sb.*)

Oberes Nilland: Seriba Ghattas (Schweinfurth n. 1487. — Blühend April 1869; Schweinfurth n. 1940. — Fruchtend Juni 1869); Bahr el Ghasal (Heuglin n. 78).

Mittlerer Sudan: Bagirmi, Moula (Chevalier n. 9691. — Fruchtend August 1903); Quiébélé (Chevalier n. 1002. — Blühend Juni 1899); Fort Archambault (Chevalier n. 8699); Kom, Land der Ndamms (Chevalier n. 8504).

Nord-Kamerun: bei Garua in felsiger Buschsteppe (Ledermann

n. 3271. — Blühend April 1909); bei Garua am Schuari in sumpfiger Niederung, um 300 m (Ledermann n. 3581. — Blühend April 1909); auf felsigen Sandsteinhügeln nördlich von Garua, 300 m (Ledermann n. 4526. — Blühend Juli 1909); bei Babunderi in sehr dichter Baumsteppe, 400 m (Ledermann n. 3199. — Blühend März 1909); bei Limbareni im dichten Buschwald, 310 m (Ledermann n. 4296. — Blühend Juni 1909).

Westlicher Sudan: S. Yatenga, Onahigonya bei Kom (Chevalier n. 24811); Dahomey, Mt. Ataura, Konendé (Chevalier n. 23967).

115 (102). C. mollissima Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLVI (1911) 290. — (Fig. 3 *T—Ta.*)

Nord-Kamerun: beim Posten Ssagdsche, um 730 m ü. M. (Ledermann n. 3856a. — Fruchtend August 1909).

116 (103). C. Ledermannii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLVI (1911) 290.

Nord-Kamerun: bei Djirum, um 310 m ü. M., in dichter Baumsteppe (Ledermann n. 4172. — Blühend Juli 1909).

### § 40. Planifrontes.

117 (104). C. planifrons (Schwfth.) Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 537.

Socotra: oberstes Wadi Dilal, oberhalb Kischen, um 800 m ü. M. (Schweinfurth n. 671).

### § 41. Holosericeae.

118 (105). C. holosericea Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 313.

Taitagebiet: Busch- und Baumsteppe bei Voi gegen die Buraberge, um 400 m ü. M. (Engler n. 1968. — Oktober 1902).

### § 42. Hildebrandtianae.

119 (106). C. Hildebrandtii Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 15.

Nördliches Somalland: bei Meid im Ahlgebirge von 1100—1500 m ü. M. (Hildebrandt n. 1509, 1513. — Blühend April 1875. — Einheim. Name: hagradd).

120 (107). C. Holtziana Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 310.

Taitagebiet: Busch- und Baumsteppe bei Voi, gegen die Buraberge, um 400—500 m ü. M. (Engler n. 1945, 1948, 1972. — Blühend Oktober 1902).

### § 43. Pilosae.

121 (108). C. tomentosa Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 308.

Kilimandscharogebiet: Buraberge, um 1000 m (Uhlig n. 39).

122 (109). C. truncata Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 309.

Nördliches Somalland: auf der Strandebene bei Wodderie unweit Lasgori (Hildebrandt n. 893c. — Einheim. Name: garoon); bei Karro Gudda im Lande Boran (Ellenbeck n. 2176).

123 (110). C. pilosa Engl. in DC. Mon. Phan. IV (1883) 12. — Fig. 3 *U—Ub.*)

Sansibarküstenland: bei Tanga (Holst n. 2098. — Fruchtend Januar 1893; Holtz n. 2385, 2386. — Blühend und fruchtend Dezember 1910); bei Dar-es-Salaam im Sachsenwald (Stuhlmann n. 21); Usaramo, bei Marui (Stuhlmann n. 6969. — Fruchtend Februar 1894. — Einheim. Name: mtára); Usaramo, bei Kikuhio (Stuhlmann n. 6843. — Fruchtend Februar 1894. — Einheim. Name: moriá); Usaramo, bei Dinda (Stuhlmann n. 6526. — Fruchtend Januar 1894. — Einheim. Name: mungúra); bei Bagamoyo zwischen Pongwe und Mipame im lichten Buschgehölz (Holtz n. 1204. — Fruchtend April 1904); Sansibar (Hildebrandt n. 1184. — Fruchtend Dezember 1873); Kilossa (Keudel n 16); in den Matumbibergen, lichtes Pori bei Mirungamo (Busse n. 3062. — Fruchtend Juli 1903. — Einheim. Name: nkolola); Steppe am Lukosse-Fluß (Goetze n. 477a).

Mossambikküstenland: bei Lindi auf dem Kitulo-Berg im lichten Busch (Busse n. 2434. — Einheim. Name: nkolola); Lindi, im Baumpori bei Ruangwa (Busse n. 2821. — Fruchtend Juni 1906. — Einheim. Name: nkolola); lichtes Pori bei Kwa-Kitwanga am Rovuma (Busse n. 1057. — Fruchtend Februar 1901. — Kisuaheli-Name: mbebe).

Ost-Usambara: Kerematonto, 300—400 m ü. M. (Engler n. 3351. — Blühend Oktober 1905).

Massaisteppe: Kihuiro (Zimmermann in Herb. Amani n. 1701. — Fruchtend Februar 1908).

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: Bukoba, Akazienwald (Holtz n. 1634. — Fruchtend November 1904).

Var. Meyeri Johannis Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892) 95.

Sansibarküstenland: bei Dar-es-Salaam, am äußeren Rand der Flußmangrove (Engler n. 2217).

Taitagebiet: Steppe zwischen Kilimandscharo und Mombassa (H. Meyer n. 407. — Fruchtend Anfang Dezember 1889); Busch- und Baumsteppe bei Voi gegen die Buraberge (Engler n. 1976).

Kilimandscharogebiet: Baumsteppe bei Taveta, um 600 m. ü. M. (Engler n. 1899. — Fruchtend Oktober 1902); Steppe am Dschallasee, 1000 m ü. M. (Volkens n. 1769. — Blühend und fruchtend Januar 1894); Baumsteppe an der Kibohöhe, um 1050 m. ü. M. (Endlich n. 591. — Blühend September 1909); Baumsteppe am Sanga, 880 m ü. M. (Endlich n. 508; vulkanische Hügel am Olmolog, um 1600 m ü. M. (Endlich n 508a).

Var. oblongifolia Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892) 95.

Massaihochland: Kitui in Ukamba (Hildebrandt n. 2823. — Fruchtend Mai 1877).

Zentralafrikanisches Zwischenseenland: bei Tabora, als Umzäumungspflanze benutzt (v. Trotha jun. n. 47. — Einheim. Name: msagasi).

Mossambikküstenland: Bezirk Lindi, lichtes Pori bei Seliman Mamba (Busse n. 2702. — Blühend Mai 1903. — Einheim. Name: nkolola);

Bezirk Sindi, lichtes Pori im Tal bei Kwa Sikumbi, 400 m ü. M. (Busse n. 2914. — Fruchtend Juni 1903. — Einheim. Name: nkolola).

Var. glaucidula Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 307.

Massaisteppe: Fuß des Pare- und Uguenogebirges; Dornbuschsteppe zwischen Sadani und Kwagogo, um 700 m ü. M. (Engler n. 1659).

124 (111). C. calciicola Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 147. — (Fig. 3 *V—Vb.*)

Damaraland: bei Auus, 80 km nordöstlich von Grootfontein (Dinter n. 820. — Fruchtend Dezember 1908); Kalkhügel bei Tsumab (Dinter n. 1691. — Fruchtend Januar 1911); bei Otjosondjou, 230 km nordöstlich von Windhuk, in der Strauchsteppe (Seiner n. II, 126. — Fruchtend Januar 1910. — Herero-Name: omboo); Strauchsteppe bei Rietfontein-Nord (Seiner n. II, 391).

125 (112) C. sambesiaca Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1909) 146.

Mittleres Sambesiland: Gelände am Sambesi bei Katomboro, 20 km östlich von Kasungula; in dichtem Buschwald auf einem niedrigen, mit einer dünnen Schicht roten Sandes bedeckten Gesteinsrücken, der die schmalen Sumpfwiesen des Sambesi im Norden begrenzt (Seiner n. 90. — Sirutse-Name: motanāfo d. h. Baum des Toten).

126 (113). C. nkolola Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 308. — (Fig. 3 *W—Wb.*)

Südliches Mossambikküstenland: am Mandandu in lichter Baumsteppe auf fruchtgründigem, sandigen Lehmboden (Busse n. 528. — Fruchtend Dezember 1900. — Einheim. Name: nkolola).

127 (114). C. rubriflora Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXX (1901) 336.

Nördliches Nyassaland: am Abfall des Uniyka Plateaus in der Steppe bei 1000 m ü. M., in der Nähe des Dorfes Sante (Goetze n. 1406. — Blühend und fruchtend im November 1899. — Einheim. Name: mlami).

128 (115). C. rugosa Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 307. — (Fig. 3 *X—Xb.*)

Massaisteppe: Fuß des Pare-Gebirges, gemischte Dornbusch- und Obstgartensteppe zwischen Kisuani und Madji-ya-juu, um 700 m ü. M. (Engler n. 1580. — Fruchtend Oktober 1902).

129 (116). C. pilosissima Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV (1904) 308.

Massaisteppe: Fuß des Pare-Gebirges, gemischte Dornbusch- und Obstgartensteppe zwischen Gonja und Kisuani, um 700 m ü. M. (Engler n. 1563. — Blühend Oktober 1902).

### Species delenda.

C. Hartmannii Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XLIV (1910) 144 wird besser nicht weiter berücksichtigt, da das Exemplar zu unvollkommen.

# Aizoaceae africanae. II.

Von

**G. Schellenberg,**

**nebst einigen Beiträgen von A. Engler, E. Irmscher und G. Volkens.**

(Vgl. Engl. Bot. Jahrb. XLIII [1909] 189—198.)

Diese besonders im Kapland reich entwickelte Familie besitzt auch zahlreiche Vertreter in Deutsch-Südwestafrika, sowie in den Xerophyten-Gebieten Ost- und Nordafrikas. Das Studium der einzelnen Arten ist schwierig wegen des in unseren Herbarien dürftigen Materials aus Südafrika. Wir sind daher Herrn Professor Schinz zu großem Dank dafür verbunden, daß er uns von der Gattung *Galenia* das reiche südafrikanische Material des Botanischen Museums der Universität Zürich zum Vergleich übersandte. Ebenso danken wir Herrn Dr. Schlechter für Überlassung seiner in Südafrika gemachten Sammlungen.

## **Limeum** L. Syst. ed. X (1759) 995.

L. (*Eulimeum*) mossambicense Schellenb. n. sp. — Perenne, erectum vel decumbens, ramis angulosis viridibus, ima basi saepius lignosis griseis. Folia alterna, linearia, glaberrima, in petiolum brevem contracta. Inflorescentiae pseudoaxillares, ultimae terminales, densissime corymbosae. Flores hermaphroditi, breviter pedicellati; sepala 5, albomarginata, trinervia, nervo uno mediano, 2 altera inter zonulam viridem et albam dispositis, mucronati; petala 5, unguiculata, lamina anguste rhomboidea, ad apicem versus minute denticulata; stamina 7, filamenta infra medium subito dilatata, ima basi connata; ovarium superum, bicarpellatum, biloculare, loculis monospermis. Fructus calycem sub maturitatem accretum superans, mericarpia hemisphaerica, aculeata vel laeviores.

Aufrechte Staude, am Grunde leicht verholzend, manchmal niederliegend. Blätter gegen 3 cm lang, 2 mm breit, Blattstiel ca. 2 mm lang. Kelchblätter 5, dreinervig, 3 mm lang, 1,5 mm breit. Blumenblätter 5, genagelt, 1,75 mm lang, wovon 0,5 mm auf den Nagel entfallen, 0,75 mm breit. Früchte länger als der Kelch, kugelig, mit vereinzelten Stacheln oder nur höckerig.

Mossambik-Küstenland: Rio de Sena, auf Wiesengrund (Dr. PETERS — blühend und fruchtend, 1886. — Herb. Berlin); Cabaceira grande, auf dem Wege vom Institut Lião XIII nach Arei da fraia (PRELADO n. 34 — blühend und fruchtend, 30. März 1894. — Herb. Berlin); am Ufer des Sambese (CARVALHO — blühend und fruchtend, 1884/85. — Herb. Berlin).

Sofala-Gasaland: Lourenzo-Marques (QUINTAS n. 18 — blühend und fruchtend, März 1883. — Herb. Berlin); Ressano Garcia, auf Hügeln, 300 m ü. M. (SCHLECHTER n. 11 824 — blühend und fruchtend, 18. Dez. 1897. — Herb. Berlin).

Steht dem *L. aethiopicum* am nächsten, unterscheidet sich aber durch das 3-nervige Kelchblatt und durch die Form der Petalen.

L. (*Eulimeum*) deserticolum Dinter et Schellenb. n. sp. — »Fruticulus densus, humilis (circ. 30 cm altus)«, ramis teretibus, cortice albido obtectis. Folia ad apices ramulorum brevium conferta, alterna, vix petiolata petiolo dilatato amplexicauli lamina mox delabente squamiformi, crassa, semiteretia, supra nervo medio sulcata, glabra. Inflorescentiae ex apice ramulorum nonnullorum basi petiolis foliorum delapsorum bractearum modo cinctorum provenientes. Flores »albescentes«, umbellatim conferti, breviter pedicellati, pedicello bracteis duabus albidis instructo; sepala 5, late ovalia, uninervia, albomarginata; petala 5, sepalis paullo breviora, unguiculata, lamina suborbiculari, apice emarginato-repanda; stamina 7, vix connata, glabra; ovarium biloculare, loculis monospermis. Mericarpia hemisphaerica, calyce aequilonga, scrobiculata.

Ein »dichtbuschiges, 30 cm hohes Sträuchlein mit weißer Rinde«, Zweige ca. 5 mm dick. Blätter an den Enden von Kurztrieben zusammengedrängt. Blattstiel sehr kurz verbreitert, stengelumfassend, nach dem Abfallen der Blätter wie Niederblätter die Ästchen bedeckend. Blätter dick, halbstielrund, oben längs des Nerven mit einer Furche, kahl, 4 mm lang. Blütenstände an der Spitze einiger weniger Kurztriebe, die an ihrem Grunde die Stiele von mehreren abgefallenen Blättern tragen. Blüten »weißlich«, 3 mm lang, doldig zusammengedrängt, 2,3 mm lang gestielt, der Blütenstiel mit 2 weißen Vorblättern; die 5 Kelchblätter breit oval, einnervig, weißberandet; die 5 Blumenblätter kaum kürzer als die Kelchblätter, genagelt, die Platte annähernd kreisrund, an der Spitze ausgeschnitten-gezähnelt; Staubblätter 7, kaum verwachsen, kahl; Fruchtknoten 2-fächerig, Fächer einsamig. Teilfrüchte halbkugelig, fast gleichlang wie der Kelch, runzelig.

Groß-Namaqualand: Rote Kuppe auf Gneißfelsen, 400 m ü. M. (nach DINTER 800 m ü. M.) (RANGE n. 166 = DINTER II n. 1254 — blühend und fruchtend, Januar 1907. — Herb. Berlin).

Durch den Habitus sofort von allen bekannten Arten zu unterscheiden.

L. (*Eulimeum*) suffruticosum Schellenb. n. sp. — Suffruticosum, ascendens, infra lignosum cortice griseo obtectum, ramis viridibus, angulatis. Folia alterna, linearia, glaberrima, breviter petiolata. Inflorescentiae corymbosae, terminales vel pseudoaxillares, densiflorae. Flores hermaphroditi, breviter pedicellati, pedicello bracteis bracteolisque instructo; sepala 5, ovalia, apice mucronulata, uninervia, margine albido; petala calyce breviora,

unguiculata, lamina rhomboidea ad apicem versus minute denticulata; stamina 7, basi connata, filamentis dense villosis; ovarium generis, stilis brevibus, clavellatis. Fructus calyce breviores, mericarpia subglobosa, sulcato-scrobiculata.

An der Basis verholzende Staude mit grünen, schwach kantigen Zweigen. Blätter linearisch, bis über 3 cm lang, davon 2—3 mm auf den Stiel entfallend, 1—2 mm breit. Blütenstände scheinbar achselständig oder meist endständig, dichtblütig. Blütenstiel ca. 1 mm lang. Kelchblätter oval mit einem kleinen Spitzchen, breit weißgerandet, einnervig, 3 mm lang, 2 mm breit; Blumenblätter halb so lang wie die Kelchblätter, 1,5 mm lang, 1,25 mm breit, Nagel 0,5 mm lang, Lamina rhombisch an den beiden oberen Rändern äußerst fein gezähnelt; Staubblätter 7, an der Basis verwachsen und am unteren Teile dicht und lang behaart. Frucht kürzer als der Kelch, Teilfrüchte halbkugelig mit Längsfurchen und mit grubigen Vertiefungen.

Groß-Namaqualand: Bullsporter Fläche, auf Schieferfelsen (Dinter II n. 2143 — blühend und fruchtend, 5. April 1911. — Herb. Berlin).

Unterscheidet sich sicher und leicht von den übrigen Arten außer durch den Habitus durch die dicht und lang behaarten Staubblätter.

L. (*Eulimeum*) Schlechteri Schellenb. n. sp. — Perennis, caulibus teretibus, viridibus, petiolis foliorum ± decurrentibus angulatis, glabris. Foliorum lamina ovata, basi cuneata, apice rotundata, mucronata, glabra. Inflorescentiae pseudoaxillares, breviter pedunculatae, multiflorae. Flores breviter pedicellati, pedicello bracteis 2 triangularibus instructo; sepala 5, uninervia albomarginata, ovata; petala 5 breviter unguiculata sepalis dimidio breviora, lamina ovali; staminum 7 filamenta basi dilatata, ciliata; ovarium generis, stilis brevibus. Mericarpia calyci aequilonga, hemisphaerica, leviter rugulosa.

Mehrjährig, mit runden, kahlen Stengeln, die durch die herablaufenden Blattstiele schwach geflügelt sind. Blätter 4 mm lang gestielt, der Blattstiel, wie schon erwähnt, herablaufend, eiförmig, am Grunde keilig, stachelspitzig, 2,5 cm lang, 1,2 cm breit, kahl. Blütenstände scheinbar achselständig, 5 mm lang gestielt, reichblütig. Blüten auf 2 mm langem Stiele, der 2 Brakteen trägt, 3 mm lang; Kelchblätter 5, eiförmig, einnervig, weiß berandet; Blumenblätter 5, kurz genagelt, halb so lang als die Kelchblätter, Platte oval; Staubblätter 7, Staubfäden behaart, am Grunde verbreitert; Fruchtknoten wie bei den übrigen Arten, Griffel kurz. Teilfrüchte halbkugelig, so lang als der Kelch, schwach runzelig.

Ost-Griqualand: Umsimvubu, auf Felsboden, ca. 1300 m ü. M. (Schlechter n. 6421 — blühend und fruchtend, 25. Jan. 1895. — Herb. Schlechter).

Diese Art unterscheidet sich von dem ähnlichen *L. capense* Thunb. durch die stachelspitzigen Blätter. Durch das selbe Merkmal ist sie gut unterscheidbar von *L. fruticosum* Schellenb., welches ebenfalls behaarte Staubfäden hat.

L. (*Eulimeum*) Dinteri Schellenb. n. sp. — Suffruticosum, caulibus albidis pluribus e radice erumpentibus, ramis decumbentibus, teretibus, siccis angulato-furcatis. Folia petiolata, elliptica, basin versus paullulum angustata, opaca, subcarnosa, supra infraque pilis glandulosis densiuscule instructa. Inflorescentiae axillares, laxissime corymbosae. Flores insigniter pedunculati, pedunculo bracteis bracteolisque instructo; sepala 5, ovalia; petala 5

sepalis aequilonga, late ovalia, in unguem linearem contracta, stamina 7 in annulum brevem connata, annulo inter stamina glandulose producto; ovarium superum, bicarpellatum, biloculare, loculis ovulo solitario praeditis. Fructus calyci maturescenti accreto aequilongus; mericarpia truncata, sulcato-scrobiculata ut in specie sequente.

Ein Halbstrauch mit zahlreichen, hellberindeten Ästen, die büschelig der Wurzel entspringen und oberwärts überhängen, so daß die Äste teilweise niederliegen. Blätter elliptisch, 13—25 mm lang, Blattstiel 3—7 mm. Rispen achselständig, sehr locker bis in die letzten Verzweigungen. Blüten auf 1 mm langem Stiele. Kelchblätter oval, 2,5 mm lang, 2 mm breit, Blumenblätter ebenfalls 2,5 mm lang und 2 mm breit, Nagel der Blumenblätter 0,5 mm lang. Staubblätter 7, in einen innen drüsigen Ring verwachsen. Merikarpien kegelig-halbkugelig, oben gefurcht, an den Flächen wabig-dornig, teilweise Früchte auch glatter.

Damaraland: Reise nordöstlich Walfischbay nach Odyitambi (Lüderitz n. 161 — blühend und fruchtend, Dezember 1885 bis Februar 1886. — Herb. Berlin).

Groß-Namaqualand: Obarub, Awichab, Inachab (Dinter II n. 998 — blühend und fruchtend, Dezember 1897. — Herb. Berlin).

Von *L. myosotis* Walter und *L. pseudomyosotis* Schellenb. verschieden durch die Mehrjährigkeit, durch sehr lockere Blütenstände und durch die sehr dichte, kurze, flaumig-drüsige Behaarung auch an den älteren Teilen.

L. (*Eulimeum*) pseudomyosotis Schellenb. n. sp. — Herba annua, caulibus procumbentibus vel demum erectis siccis sulcatis, glandulis minutulis densiuscule ornatis, demum glabratis. Folia alterna, petiolata, subcarnosa, glauca, juvencula utrinque glandulis minutulis instructa, demum glabrata, elliptica vel late elliptica, apice rotundata, basin versus angustata. Inflorescentiae pseudoaxillares, laxe corymbosae, floribus in apice confertis, rhachibus minute glandulosis. Flores hermaphroditi, pedicellis brevibus glandulosis, basi bracteis bracteolisque membranaceis instructis; sepala 5, 1-nervia, obscure viridia, margine albido-scarioso instructa, extus glandulosa; petala 5, sepalis longiora, lamina petalorum orbiculari, in unguem linearem contracta; stamina 7; ovarium superum, bicarpellatum, loculis 2 monospermis; stili erecti. Fructus sepalis accretis aequilongus, aut suborbicularis mericarpiis leviter sulcatis, aut subcylindricus mericarpiis facie superiore sulcatis, margine exteriore (libero) lateribusque scrobiculato-aculeatis.

Niederliegendes oder teilweise aufstrebendes Kraut mit hellen, runden, trocken oft gefurchten Stengeln. Blattstiel 3—6 mm lang. Blätter wechselständig, elliptisch, oft schwach spatelförmig, manchmal ziemlich eiförmig, 3—30 mm lang, ca. ebenso breit. Rispen achselständig, die letzten Teilblütenstände zur Blütezeit dichtblütig, später lockerer. Kelchblätter eiförmig mit breitem, weißem Rande, $2^1/_2$ mm lang, 2 mm breit. Blumenblätter $2^1/_2$ mm lang. Spreitenteil 2 mm lang, 2 mm breit, Nagel $^1/_2$ mm lang. Frucht in zwei Merikarpien zerfallend, diese einsamig. Die Frucht gleicht einer seitlich zusammengedrückten Kugel und ist fein längsgefurcht, oder die Teilfrüchte sind kurz zylindrisch, die freie Außenfläche des Zylinders ist mit tiefen, dornig-berandeten Gruben bedeckt, die nach unten zu an Tiefe abnehmen, auf dem Mantel, zumal oberseits, in

der Richtung des Zylinders gefurcht. Beide Fruchtformen finden sich mitunter an ein und derselben Pflanze.

Damaraland: Reise von Walfischbay nordöstlich nach Odyitambi (Lüderitz n. 161 — blühend und fruchtend, Dezember 1885 bis Februar 1886. — Herb. Berlin).

Groß-Namaqualand: Kuibis, um 900 m ü. M. (Dinter II n. 1180 — blühend und fruchtend, 14. Jan. 1910. — Herb. Berlin); Inachab (Dinter II n. 896 — blühend und fruchtend, Dezember 1899. — Herb. Berlin); Ausis, auf Sandboden, 1200 m ü. M. (Range n. 340 — blühend und fruchtend, Mai 1907. — Herb. Berlin); Sandverhaar (Schäfer n. 308 — blühend und fruchtend, Januar 1910. — Herb. Berlin); Sandverhaar, auf Sandboden, 950 m ü. M. (Range n. 825 — blühend und fruchtend, 25. Dez. 1909. — Herb. Berlin).

Klein-Namaqualand: Caams (Schlechter n. 66 — blühend und fruchtend, 4. März 1898. — Herb. Berlin).

Kalahari: Brit. Betschuanaland, Kuruman, auf Sandboden, 1200 m ü. M. (Marloth n. 1062 — blühend und fruchtend, Februar 1886. — Herb. Berlin).

Die Schlechter'sche Pflanze wurde von Walter zu seinem *L. myosotis* gezogen. *L. pseudomyosotis* unterscheidet sich aber recht gut von dieser nächstverwandten Art durch die Frucht, ferner durch die äußerst feine, drüsige Behaarung der jüngeren Teile. *L. myosotis* ist mit ziemlich langen, wagerecht abstehenden Drüsen besetzt. Auch sind bei unserer Art die Blätter rundlicher, der Wuchs ist weniger aufrecht, die Blüten sind etwas größer.

L. (*Eulimeum*) natalense Schellenb. n. sp. — Annuum, erectum, caulibus teretibus, junioribus glandulosis. Folia alterna, petiolata, ovali-lanceolata, basi sensim acuta, apice rotundata, obtusa, glabra. Inflorescentiae pseudoaxillares, longe pedunculatae, multiflorae. Flores conspicue pedicellati; sepala 5, ovalia, anguste albo-marginata, mucronata, uninervia, extus dense glandulosa; petala 5, unguiculata, sepalis dimidio breviora, lamina subreniformi; staminum 7 filamenta glabra; ovarium generis, stilis elongatis, clavatis. Mericarpia calyci aequilonga, rugulosa.

Ein einjähriges Kraut mit aufrechten, runden, in der Jugend drüsigen Stengeln. Blätter wechselständig, 6 mm lang gestielt, oval-lanzettlich, am Grunde allmählich verschmälert, oben abgerundet und stumpf, 3 cm lang, 1 cm breit, kahl. Blütenstände scheinbar achselständig, 1 cm lang gestielt, reichblütig. Blüten auf 2,5 mm langem Stiele, 3 mm lang; Kelchblätter 5, oval, mit schmalem, weißem Rande versehen, stachelspitzig, außen dicht drüsig; Blumenblätter 5, genagelt, halb so lang als die Kelchblätter, Platte fast nierenförmig, stachelspitzig; Staubfäden 7, kahl; Fruchtknoten wie bei den übrigen Arten der Gattung, Griffel lang, keulenförmig. Teilfrüchte halbkugelig, ebenso lang als der Kelch, gerunzelt.

Natal: Clairmont (O. Kuntze — blühend und fruchtend, 10. Febr. 1894. — Herb. Berlin); Umlazi, ca. 150 m ü. M. (Wood n. 9697 — blühend und fruchtend, 14. Dez. 1904. — Herb. Schlechter); bei Isipingo, 30 m ü. M. (Schlechter n. 2997 — blühend und fruchtend, 29. Juli 1893. — Herb. Schlechter).

Sofala-Gasaland: Lourenzo-Marques, bei der Stadt, 50 m ü. M. (Schlechter n. 11679 — blühend und fruchtend, 9. Dez. 1897. — Herb. Berlin; Herb. Schlechter).

Diese Art steht dem *L. pauciflorum* Moq. nahe, unterscheidet sich aber durch die Wuchsform, durch den reichblütigen Blütenstand, die Gestalt der Blumenblätter und durch kleinere Früchte.

L. (*Eulimeum*) rhombifolium Schellenb. n. sp. — Annuum, procumbens, caulibus albidis, junioribus viridibus, siccis angulatis. Folia subcarnosa, pilis glandulosis sparsis obtecta, mox glabrata, rhomboidalia, apice mucronulato, margine undulato. Inflorescentiae pseudoaxillares, sessiles, pauciflorae. Flores apetali; sepala 5, acuta, albo-marginata, 2 interiora obtusa, mucronata, latius marginata; stamina 7, 2 longiora, basi connata; ovarium superum bicarpellatum, biloculare, stilis erectis, cylindraceis. Fructus calyci sub maturitate accreto aequilongus; mericarpia semiglobosa, laeves, sulca margini interiori parallele disposita notata.

Einjähriges, niederliegendes Kraut mit weißen Stengeln. In den oberen Blattachseln stehen kurze Seitensprosse, die mit sehr kleinen Blättchen besetzt sind. Blätter rhombisch mit kleinen Spitzchen, in der Jugend feindrüsig behaart, am Rande gewellt, die größeren ca. 11 cm lang und breit. Infloreszenz scheinbar achselständig, sitzend, wenigblütig. Blumenblätter fehlen; Kelchblätter 5, zugespitzt, weißrandig, die drei äußeren kleiner, 3 mm lang, 1,5 mm breit, die beiden inneren größer und mit breiterem Rande, 3 mm lang, 2 mm breit. Kelch der Frucht um ca. 1 mm gewachsen, also ca. 4 mm lang. Frucht ebenso lang als der Kelch; Früchtchen halbkugelig, glatt, längs dem Innenrande mit einer vertieften Linie.

Groß-Namaqualand: Keetmanshoop (Dinter II n. 11219 — blühend und fruchtend, 18. Jan. 1910. — Herb. Berlin).

Die Pflanze steht dem *L. indicum* Stocks sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die bedeutend größeren Blätter mit gewelltem Blattrande und durch größere Früchte, die am Innenrande eine Furche zeigen.

L. (*Eulimeum*) arenicolum Schellenb. n. sp. — Annuum, humifusum, viscidum, itaque sabula adhaerente dense obtectum, ramis teretibus, siccis sulcatis. Folia petiolata, obovata, apice saepius minutule mucronulata, subcarnosa, subtus supraque glandulose pubescentia. Inflorescentiae axillares, subsessiles, densae. Flores breviter pedicellati; sepala 5, lanceolata, 2 exteriora margine albido angusto, 3 interiora margine latiore; petala nulla; stamina 5, basi leviter connata; ovarium bicarpellatum, biloculare, loculis monospermis; stilis brevibus, cylindricis. Fructus calyce sub maturitate accreto longior, mericarpiis truncatis, sulcatis, ad latera areolis nonnullis ornatis.

Niederliegendes einjähriges Kraut, an allen Teilen dicht mit kurzen Drüsenhaaren bedeckt. Blätter verkehrt-eiförmig, gestielt. Stiel 0,5—1 cm lang, Blatt 10—20 mm lang, 6—12 mm breit. Blüten in scheinbar achselständigen gedrängten, kurzgestielten Rispen. Blütenstiel etwa 1 mm lang. Kelchblätter 5, lanzettlich, spitz, zur Blütezeit kaum berandet, zur Fruchtzeit die beiden äußeren mit schmälerem, die drei inneren mit breitem, weißen Rande, der bei allen nach der grünen Mittelpartie des Kelchblattes zu von einer roten Zone begrenzt wird, 2,5 mm lang, 1 mm breit; Blumenblätter fehlend;

Staubblätter 5, an der Basis kaum verwachsen; Fruchtknoten rundlich, Griffel kurzzylindrisch. Merikarpien von Gestalt eines abgestutzten Kegels, Kegelmantel gefurcht, freie Seitenfläche (die obere Fläche des abgestutzten Kegels) mit einigen wenigen grubigen Vertiefungen.

Damaraland: Okahandja, Barmen, 1150 m ü. M. »Nur auf zwei, 2 km auseinander gelegenen, feinsandigen Dünen. Einziger, mir bekannter Fundort« (DINTER II n. 545 — blühend und fruchtend, 15. Mai 1907. — Herb. Berlin).

Von dem nächstverwandten *L. nummulifolium* unterschieden durch die Kelchblätter, den Besitz von nur 5 Staubblättern und durch die Frucht.

L. (*Eulimeum*) orientale Schellenb. n. sp. — Annuum, ramis decumbentibus, teretibus, siccis striatulis, viscide puberulis. Folia alterna, petiolata, obovata vel spatulata, subcarnosa, viscide puberula (demum ± glabrata), apice obtusa. Inflorescentiae pseudoaxillares, subsessiles, floribus numerosis, glomeratis. Flores longe pedunculati, apetali; sepala 5, mucronulata, albo-marginata, uninervia, extus glandulosa, intus glabra; stamina 7, ad basim vix connata; ovarium generis, stilis erectis, longis. Fructus calyci aequilongus, rugulosus vel fere laevis.

Ein einjähriges Kraut mit teils aufrechten, teils niederliegenden oder niederhängenden Ästen. Blätter wechselständig, obovat-oblong, verkehrt-eiförmig bis länglich, 1—3 cm lang, 0,6—1,3 cm breit, Blattstiel 0,5—0,6 cm lang. Blütenstände scheinbar achselständig, kaum gestielt, vielblütig, Blüten dicht gedrängt. Blütenstiel 0,5 mm lang mit zwei weißen Vorblättern. Blumenblätter fehlen; Kelchblätter 5, einnervig, weiß berandet, spitz, 2,5 mm lang, 1,5 mm breit; Staubblätter 7, kaum verwachsen. Fruchtknoten wie bei den übrigen Arten der Gattung, Griffel verhältnismäßig lang. Frucht ebenso lang wie der Kelch, Teilfrüchtchen halbkugelig, runzelig oder fast glatt.

Taitagebiet: Ndara, Unkraut der Pflanzungen (HILDEBRANDT n. 2400 — blühend und fruchtend, Februar 1877. — Herb. Berlin); Makindu-River (KAESSNER n. 581 — blühend und fruchtend, 14. April 1902. — Herb. Berlin); Deutsch-Ostafrika, ohne Standortsangabe (FISCHER n. 74 — blühend und fruchtend, 1885/86. — Herb. Berlin).

Die Pflanze steht dem *L. Kotschyi* (Moq.) Schellenb. (= *L. viscosum* Fenzl var. *Kotschyi* Moq.) sehr nahe. Sie unterscheidet sich hauptsächlich durch das Fehlen der Blumenblätter, dann auch durch kürzer gestielte Blütenstände von oben genannter Art.

## **Trianthema** L. Spec. ed. I (1753) 223.

T. ceratosepalum Volkens et Irmscher — Suffrutex succulentus e basi ramosus, ramis teretibus erectis usque ad apicem foliatis scarioso-verrucosis densiuscule retrorsum pilosis. Folia opposita obovata subacuta vel rotundata in petiolum $1/3$ laminae aequantem sensim augustata, utrinque pilis retrorsum adpressis instructa atque irregulariter papulosa. Flores hermaphroditi sessiles, singulares vel pauci ad foliorum axillas; tepala 5, dimidio inferiore in tubulum extus dense retrorsum pilosum connata, dimidio superiore libera erecta concava, late purpureo-marginata, superne paullum cucullata, costa media herbacea retrorsum pilosa apice mucronem solidum longiusculum formante; stamina 20—30, superiori tubi margine insidentia;

ovarium cylindricum inferne paullum contractum apice bilobum; stilus filiformis stigmate latere decurrente instructus. Fructus perigonio persistente inclusus ellipsoideus, circumscisse dehiscens. Semina circ. 6, crasse lenticularia, nigra, irregulariter sulcata.

Sukkulenter, 1/2 m hoher, von Grund an verästelter Halbstrauch mit aufrechten, rückwärts behaarten skariös-warzigen Zweigen. Die Blätter sind gegenständig, verkehrteiförmig, 3 cm lang, 1,5 cm breit, oben ein wenig zugespitzt oder abgerundet, in den 1 cm langen Stiel allmählich verschmälert, beiderseits anliegend rückwärts behaart und daneben mit unregelmäßig zerstreuten Blasen bedeckt. Die sitzenden Blüten stehen einzeln oder zu wenigen in den Achseln der Blätter, sind 10—12 mm lang und 4 mm breit. Die 5 Perigonblätter sind in der unteren Hälfte röhrig verwachsen, die freien Abschnitte aufrecht, konkav länglich, mit breiten purpurnen, blumenblattartigen Rändern, oben etwas kapuzenartig, der krautige rückwärts behaarte Mittelstreif unterhalb der Spitze verlängert sich zu einem 3 mm langen, soliden Horn. Staubblätter 20—30, am oberen Rande der Perigonröhre angeheftet und halb so lang wie die freien Perigonzipfel. Der Fruchtknoten ist 3 mm lang, cylindrisch, nach unten etwas zusammengezogen, oben zweilappig und hat einen steiffadenförmigen Griffel, dessen Narbe sich von der Spitze seitwärts herunterzieht. Die Frucht bleibt im Perigon verborgen, ist 8 mm lang, ellipsoidisch und öffnet sich durch einen Ringschnitt. Samen wenigstens 6 an Zahl, dick linsenförmig, 2 mm groß, schwarz, von unregelmäßigen Furchen rauh.

Kilimandscharogebiet: Landschaft Rahe, bei 750 m ü. M., überall häufig in der Nähe der Schamben (Volkens n. 2219 — blühend und fruchtend, im April 1894).

T. sanguineum Volkens et Irmscher — Herba succulenta procumbens e basi ramosa, maturitate omnino rubescens, ramis erectis tenuibus teretibus apicem versus papulosis. Folia linearia margine papuloso-dentata reflexa, basi sessili membranaceo-dilatata margine utrinque 1—2 dentata. Flores hermaphroditi, ad foliorum axillas paniculati basi liberi vel paullum connati, dense papulosi; tepala 5 herbacea fere 2/3 longitudinis in tubum connata, segmentis liberis extus arcuatis triangularibus superne paullum cucullatis, cuculla apice in mucronem solidum erectum excurrente instructis; stamina 5 minuta inter segmenta affixa; ovarium superne volvato-marginatum, truncatum, impressum, stilo brevi apiculato coronatum, inferne cylindricum herbaceum. Fructus ovario conformis perigonio persistente inclusus, circumcisse dehiscens. Semina 2 applicata, nigra irregulariter sulcata.

Niederliegendes, sukkulentes, zur Fruchtreife über und über rot werdendes Kraut mit 30—40 cm langen, gegen die Spitze hin blasig-papillösen Zweigen. Die linealen Blätter sind 1—1,5 cm lang und 2 mm breit, mit papillösem, nach unten umgeschlagenen Rand versehen, mit häutig verbreitertem, am Rande jederseits 1—2zähnigen Grunde sitzend. Die Blüten sind 2—3 mm lang, geknäult, am Grunde frei oder ein wenig verwachsen, dicht blasig. Die Perigonblätter sind krautig, bis fast 2/3 ihrer Länge röhrig verwachsen, die 5 freien Zipfel nach außen gebogen, dreieckig, oben schwach kapuzenartig, die Kapuze zu einer aufrechten, soliden Spitze ausgezogen. Staubblätter 5, nicht hervorragend, sehr klein, zwischen den Perigonzipfeln sitzend. Der Fruchtknoten ist abgestutzt, wulstig berandet, eingedruckt, nach unten cylindrisch, krautig. Der Griffel ist ein kurzes Spitzchen. Frucht am Fruchtknoten gleichgestaltet, im Kelch verborgen. Samen 2, aufeinander liegend, schwarz, rauh, unregelmäßig wulstig.

Kilimandscharogebiet: Steppe an der Einmündung des Himo in den Pangani bei 750 m ü. M. (Volkens n. 458 — blühend und fruchtend, im Juli 1893).

## Plinthus Fenzl in Endl. Nov. Stirp. Dez. (1839) 51.

**P. sericeus** Pax n. sp. — Suffrutex humilis, decumbens, ramis decorticatis, profunde sulcatis, ramulis tenuibus, teretibus, juvenculis albido-sericeis, deinde glabris, cortice mox delabente. Folia alterna, anguste lanceolata, basi apiceque acuta, utrinque albido-sericea, subsessilia. Flores in axillis foliorum ternati, sessiles; tepala 5, elliptica, acuta, extus sericea, intus glabra, lutea; stamina 5, cum tepalis alternantia eisque breviora, glabra; ovarium triloculare, apice verruculosum, loculis monospermis, stilis 3 brevibus. Semina nigra, testa minute et eleganter scrobiculata.

Kleiner niederliegender Halbstrauch, dessen ältere Äste entrindet sind und tiefe Furchen tragen; die jüngsten Zweige seidig behaart, bald verkahlend. Blätter wechselständig, schmal-lanzettlich, oben und unten zugespitzt, 8 mm lang, 2 mm breit, beiderseits seidig behaart; Blüten in den Achseln der Blätter gedreit, 2,5 mm lang, sitzend; Perigonabschnitte 5, elliptisch, spitz, außen seidenhaarig, innen gelb, kahl; Staubblätter 5, zwischen den Perigonabschnitten stehend, kahl; Fruchtknoten dreifächerig, am Gipfel feinwarzig, Fächer einsamig, Griffel 3, kurz. Samen schwarz, Samenschale fein und zierlich gekörnelt.

West-Griqualand: bei Kimberley, auf Sand, 1200 m ü. M. (Marloth n. 741 — blühend und fruchtend, Dezember 1885. — Herb. Berlin).

Groß-Namaqualand: bei Inachab auf Sanddünen (Dinter I n. 885 — blühend und fruchtend, Dezember 1897. — Herb. Berlin, Herb. Zürich); bei Brackwater auf Riviersand (Dinter II n. 1533 — blühend und fruchtend, 12. Dez. 1910. — Herb. Berlin); zwischen Rehoboth und Aris, in sandiger Grassteppe (Dinter II n. 2225 — blühend, 13. April 1911. — Herb. Berlin).

Die Pflanze unterscheidet sich von der einzigen bis jetzt bekannten Art, *Pl. cryptocarpus* Fenzl, durch die Belaubung, von der folgenden Art durch den Blütenstand. Sie findet sich abgebildet in Engler Pflanzenwelt Afrikas I, 2 (1910) 570, Fig. 506.

**P. Rehmannii** Schellenb. n. sp. — Fruticulus ramis decorticatis, profunde sulcatis, ramulis tenuibus, teretibus, sericeis. Folia adulta elliptica, basi apiceque acuta, bene petiolata, utrinque laxe sericea, juniora angustiora, complicata, dense sericea. Flores in ramulos breves ad axillas foliorum minorum solitarii sessilesque; tepala 5, lanceolata, acuta, extus sericeo-hirsuta, intus glabra; stamina 5, alternitepala, glabra; ovarium triloculare, apice verruculosum, loculis monospermis, stilis 3 brevibus. Semina nigra, testa minute et eleganter scrobiculata.

Ein kleiner Halbstrauch mit entrindeten tief gefurchten Ästen und fein seidig behaarten jungen Trieben. Blätter im ausgewachsenen Zustande elliptisch, oben und unten spitz, deutlich gestielt, einschließlich des 0,5 cm langen Blattstieles 1,5 cm lang, 0,6 cm breit, spärlich seidenhaarig, die jüngeren Blätter schmäler, zusammengefaltet und dicht seidig behaart. Blüten an kleinen Seitenzweigen einzeln in den Achseln der Blätter, sitzend, 1,5 mm lang; Perigonabschnitte 5, lanzettlich, spitz, außen spärlich seidenhaarig, innen kahl; Staubblätter 5, mit den Perigonabschnitten abwechselnd, kahl; Frucht-

knoten 3fächerig, Fächer einsamig, Griffel 3, kurz. Samen schwarz, Samenschale fein und zierlich gekörnelt.

Transvaal: Elandsriver (Neu-Halle) (Rehmann n. 4885 — blühend und fruchtend. — Herb. Zürich); zwischen Elandsriver und Klippan (Rehmann n. 5090 — blühend und fruchtend. — Herb. Berlin, Herb. Zürich).

Unterscheidet sich von voriger Art durch breitere Blätter und durch den Blütenstand.

## **Galenia** L. Syst. ed. I (1735).

G. (*Kolleria*) leucoclada Schellenb. et Schlechter n. sp. — Frutex erectus, squarrosus, ramis veteribus cortice griseo obtectis, junioribus albidis novellis inconspicue squamato-pilosis. Folia spathulato-lanceolata, plerumque complicata arcuatimque recurva, obtusa, papulosa, inferiora opposita, superiora alterna. Inflorescentiae terminales, laxae. Flores aut in axillis ramulorum solitarii, sessiles, aut ad apices ramulorum conferti; tepala 5, ovalia, dorso squamis sparsis ornata; stamina 10; carpella stilique 2.

Ein kleiner sparriger Strauch, mit grauberindeten alten Zweigen, weißen jüngeren Zweigen und schwach schuppig-behaarten jungen Trieben. Blätter spatelig-lanzettlich, 12 mm lang, 5 mm breit, die meisten in der Mitte zusammengefaltet und an der Spitze hakig zurückgebogen, stumpf, mit Schülfern bedeckt, die unteren gegenständig, die oberen wechselständig. Blütenstände an den Enden der Zweige, locker. Blüten entweder einzeln in den Achseln kleinerer Zweige sitzend oder am Ende solcher Zweige zusammengedrängt, 2 mm lang, Perianthblätter 5, oval, außen mit spärlichen schülferartigen Haaren; Staubblätter 10; Fruchtblätter und Griffel 2.

Klein-Namaqualand: bei Meßklipp auf Hügeln, ca. 700 m ü. M. (Schlechter n. 11279 — blühend, 16. Sept. 1897. — Herb. Berlin); bei Kasteel's Port, ca. 1000 m ü. M. (Bolus n. 9532 p. p. — blühend, August 1883. — Herb. Berlin); Karruberge an der Grenze zwischen Klein-Namaqualand und Van Rhynsdorp-Bezirk; bei Wolveton auf Hügeln, ca. 600 m ü. M. (Schlechter n. 11441 — blühend, 27. Sept. 1897. — Herb. Berlin, Herb. Zürich).

Durch die weißen Zweige leicht kenntliche Art, die sich von der verwandten *G. affinis* Sond. außer durch dieses Merkmal auch noch durch die Schülfern unterscheidet, während jener schwach seidig behaart ist.

G. (*Kolleria*) namaquensis Schellenb. et Schlechter n. sp. — Perennis, procumbens, caules tereti, juniores squamulis albidis acutis, piliformibus obtecti. Folia lineari-lanceolata, obtusa, inferiora majora, opposita, glabrata, superiora minora, alterna, sericeo-squamata. Inflorescentiae terminales, laxae, cymosae. Tepala 5, intus glabra, extus albide squamato-pilosa, ovalia; stamina 10; carpella stilique 2.

Niederliegende Staude mit runden, in der Jugend mit weißen haarähnlichen Schuppen bedeckten Stengeln. Blätter schmal lanzettlich, die unteren größer, gegenständig, 22 mm lang, 5 mm breit, kahl, die oberen kleiner, wechselständig, seidig behaart. Blütenstände endständig, locker, cymös. Perianth 5-zählig, Abschnitte oval, 2 mm lang, außen mit weißen Haaren, innen kahl; Staubblätter 10; Fruchtblätter und Griffel 2.

Klein-Namaqualand: bei Meßklipp auf Hügeln, ca. 700 m ü. M. (Schlechter n. 11290 — blühend, 16. Sept. 1897. — Herb. Berlin; Herb.

Zürich); Zout River, auf Sandboden, 150 m ü. M. (Schlechter n. 8104 — blühend, 12. Juli 1886. — Herb. Berlin); bei Kasteel's Port, ca. 1000 m ü. M. (Bolus n. 9532 p. p. — blühend, August 1873. — Herb. Berlin).

Die Pflanze unterscheidet sich von der nahestehenden *G. secunda* Sond. durch schmälere, seidig behaarte Blätter, durch den sehr lockeren Blütenstand und durch den Besitz von nur zwei Fruchtblättern.

G. (*Kolleria*) Dinteri Schellenb. n. sp. — Perennis, humifusa, rami e radice centrali crassa perlonga provenientes, albidi, juniores adpresse squamulati. Folia spathulata, rotundata, obtusa, subcarnosa, papulosa, inferiora majora opposita, ultima minora alterna. Flores solitarii in axillas foliorum, in ramulos ultimis densius dispositi; tepala 5, ovalia, exteriora extus pilosiuscula, interiora albo-marginata, glabriora; stamina 10; carpella et stili 3.

Eine ausdauernde Staude mit am Boden liegenden schlanken Zweigen, die aus einer holzigen, sehr langen Wurzel rosettig entspringen, die Stengel weißlich, die jüngeren angedrückt schuppig. Blätter spatelig, abgerundet und stumpf, schülferig, die unteren größer, 12 mm lang, 6 mm breit, gegenständig, die oberen kleiner und wechselständig. Blüten einzeln in den Achseln der Blätter, an den kleinen, jüngsten Zweigen dichter stehend; Perianthabschnitte oval, 2 mm lang, die äußeren außen behaart, die inneren weißrandig und kahler; Staubblätter 10; Fruchtblätter und Griffel 3.

Groß-Namaqualand: auf Kiesboden, 1400 m ü. M. (Dinter II n. 1132 — blühend, 11. Jan. 1910. — Herb. Berlin).

Die Pflanze ist ähnlich der *G. Meziana* K. Müller, unterscheidet sich aber durch größere, graugrüne, schülferige Blätter. Ob *G. Meziana* K. Müller immer nur 5 Staubblätter hat, wage ich nicht zu entscheiden; mir liegen zwei Materialien vor (Dintet II n. 1082 in Herb. Berlin und Ecklon et Zeyher n. 722 in Herb. Zürich) die der *G. Meziana* täuschend ähnlich sind, aber 10 Staubblätter besitzen. Ich neige der Ansicht zu, daß bei *G. Meziana* das Dedoublement des Staminalkreises eintreten kann oder nicht, daß diese Art also manchmal 5, andere Male 10 Staubblätter hat, und möchte die beiden zitierten Materialien mit 10 Staubblättern demnach zu *G. Meziana* rechnen. Der Besitz von 10 Staubblättern bei unserer ebenbeschriebenen Pflanze wäre demnach kein Unterscheidungsmerkmal gegenüber der *G. Meziana*.

G. (*Kolleria*) prostrata Schellenb. n. sp. — Perennis, rami tenues, flexuosi, glabri, juniores adpresse pilosi e caule humili provenientes, humifusi. Folia subrhomboidalia, acuta, basi cuneatim attenuata, laxe et adpresse pilosa, inferiora opposita, superiora alterna. Flores in axillis foliorum inferiorum solitarii, superiorum glomerati; tepala 5, exteriora extus pilosa, longe acuminata, interiora marginata, glabriora, haud caudata; stamina 10; carpella et stili 5.

Ausdauernd. Aus einem 3 cm hohen holzigen Stämmchen entspringen zahlreiche dünne, niederliegende, in der Jugend anliegend behaarte, später kahle Stengel. Blätter ungefähr rhombisch, spitz, am Grunde keilig verschmälert, 8 mm lang, 4 mm breit, schwach anliegend behaart, die unteren gegenständig, die oberen wechselständig. Blüten einzeln in den Achseln der unteren Blätter und gedrängt in den Achseln der oberen Blätter; Perianthabschnitte 5, die äußeren außen behaart, 3 mm lang, lang geschwänzt, die inneren kahler, berandet, und ohne ausgezogene Spitze; Staubblätter 10; Fruchtblätter und Griffel 5.

West-Griqualand: bei Barkley-West (Bolus n. 6815 — blühend und fruchtend, November 1884. — Herb. Berlin).

Die Pflanze unterscheidet sich von allen Arten der Sektion *Kolleria* durch die geschwänzten Perianthabschnitte. Sie gleicht darin den *G. glauca* Walp., die aber nur 4-zählige Blüten hat.

## **Aizoon** L. Gen. ed. I (1737) 161.

A. fruticosum Schellenb. n. sp. — Frutex squarrosus, ramis teretibus, griseis, novellis sericeis. Folia alterna, obovata, basi cuneatim angustata, apice subacuta, complicata, recurvata, utrinque sericea. Flores in ramulis brevibus in axillis foliorum solitarii, pentameri; tepala 5, lanceolata, extus sericea, intus glabra; stamina ∞, glabra; ovarium 5-loculare, loculis ∞-spermis, stili 5, elongati.

Ein kleiner sparriger Strauch, mit runden grauen Ästen und seidig behaarten jungen Trieben. Blätter wechselständig, verkehrt-eiförmig, am Grunde keilförmig verschmälert, oben breit zugespitzt, ca. 1 cm lang, 0,5 cm breit, zusammengefaltet und zurückgebogen, beiderseits seidenhaarig. Blüten einzeln achselständig auf kleinen Kurztrieben, 5-zählig; Perigonabschnitte lanzettlich, 3 mm lang, außen seidenhaarig; Staubblätter zahlreich, kahl; Fruchtknoten 5-fächerig, die einzelnen Fächer vielsamig; Griffel 5, schlank.

Groß-Namaqualand: bei Inachab auf Sandstein (Dinter I n. 887 — blühend, Dezember 1897. — Herb. Zürich); ebendort (Dinter I n. 907 — blühend, Dezember 1897. — Herb. Berlin); Klein-Karas, 1300 m. ü. M. (Dinter II n. 1293 = Schäfer n. 6 — blühend, Juli 1909. — Herb. Berlin).

Von allen bisher beschriebenen Arten unterschieden durch strauchartigen Wuchs.

A. Burchellii N. E. Brown in Kew Bulletin 1908 p. 290. Diese merkwürdige Art, mit welcher auch *A. arbertinum* Schltr. verwandt ist, wurde von Dinter auch in DSWAfrika entdeckt.

Groß-Namaqualand: auf dem Sandsteinplateau von Kuibis, um 900 m ü. M. (Dinter II n. 1186 — fruchtend, 14. Jan. 1910); Farm Hoffnung (Dinter II n. 848 — blühend und fruchtend, 20. Aug. 1909).

## **Tetragonia** L. [Syst. ed. I (1735)] Spec. ed. I (1753) 480.

T. (Sect. *Tetragonoides* DC.) somalensis Engl. n. sp. — Suffrutex humilis papulosus albidus vel canescens, glaber ramis, teretibus erecto-patentibus vel adscendentibus, flexuosis, usque ad apicem foliatis. Folia cuneato-obovata obtusa in petiolum laminae fere aequilongum sensim angustata, glabra, utrinque dense papulosa, carnosiuscula. Flores parvi hermaphroditi subsessiles glomerulos paucifloros terminales, deinde suprafastigiatos formantes; tepala minuta 5, inaequalia, 2 majora profunde navicularia apice plus minusve cucullata, 3 minora superiore dimidio cucullum margine inferiore in lobulum productum formantia, carnosula, extus papulosa; stamina numerosa (circ. 50) filamentis ad basim connatis, antheris reniformibus; stilus brevis supra bifidus, ramis arcuatim adscendentibus. Fructus majusculus breviter pedicellatus globosus, canescens, dense papulosus aculeolis majusculis simplicibus subconoideis instructus.

Ein kleiner, 1,0—1,5 dm hoher, gedrungener Halbstrauch mit weißlich bis grau berindeten, von Perlblasen bedeckten Ästen von 1,5—2 mm Dicke. Die Blätter sind

wechselständig, verkehrt-eiförmig, oft fast keilförmig, stumpf, mit Stiel 10—15 mm lang, allmählich in den 4—7 mm langen Stiel verschmälert, dicht perlblasig, sonst kahl, ziemlich derb und starr. Die kleinen, fast sitzenden Blüten stehen in endständigen, später übergipfelten Knäueln. Die 5 Perigonblätter sind 1—1,5 mm lang, kahnförmig, von verschiedener Form, 2 gewöhnlich größer, an der Spitze schwach kappenförmig, 3 kleiner, pantoffelartig, die obere Hälfte als Kappe ausgebildet, deren Innenrand lappenartig vorgezogen ist. Die Außenseite ist dicht mit Perlblasen bedeckt. Die zahlreichen (bis 50) Staubblätter sind am Grunde verwachsen und umgeben den kurzen Griffel, der sich in 2 bogig aufsteigende Narbenschenkel teilt. Die kurzgestielte Frucht ist kuglich, 8 mm dick, dichtblasig, mit einfachen, fast kegeligen, 2—3 mm langen Stacheln besetzt.

Somaliland: Webi (R. Bricchetti n. 31); zwischen Afun und Alula (R. Bricchetti n. 507. — Herb. Rom).

**T.** (Sect. *Pterigonia* Fenzl) arbusculoides Engl. n. sp. — *T. arbuscula* Engl. in Die Pflanzenwelt Afrikas I. Bd. (1910) 525, Fig. 451; Suffruticulus coarctatus ramosissimus, ramis brevibus, teretibus, papulosis, usque ad apicem foliatis, cortice canescente intructis. Folia obovata integra apice brevissime acuminata, in petiolum laminae dimidium aequantem sensim angustata, glabra, utrinque papulosa, carnosiuscula. Flores parvi hermaphroditi, breviter pedicellati, ad foliorum axillas glomerulos paucifloros formantes; tepala tria horizontaliter patentia, late ovata subacuta, extus papulosa, ad basim connata tubulum brevem ovarii apicem liberum includentem formantia, lutea; stamina circ. 12 brevissima filamentis inter se liberis tubulo insidentibus; ovarium ovoideum apice liberum tubulum paullum superans, stilis tribus apice paullum clavatis tepalis fere aequilongis coronatum. Fructus majusculus breviter pedicellatus, 3-vel 4-alatus et 3—4-costatus, alis membranaceis papulosis, fructu longioribus et latioribus, costis alis alternantibus plusminusve prominentibus fructui aequilongis.

Ein 3,5—5,0 dm hoher, gedrungener Halbstrauch mit zahlreichen kurzen, blasigen, bis zur Spitze beblätterten, 1,5—2 mm dicken Ästen mit gelbgrauer Rinde. Die Blätter sind wechselständig, verkehrt-eiförmig, mit einem kurzen Spitzchen versehen, mit Stiel 1,3—1,8 cm lang und 0,4—0,7 cm breit, allmählich in den 3—6 mm langen Stiel verschmälert, beiderseits blasig, sonst kahl. Die kleinen, mit 1—1,5 mm langem Stiel versehenen gelben Blüten stehen zu wenigblütigen Knäueln vereint in den Achseln der oberen Blätter. Die 3 Perigonblätter sind breit eiförmig und etwas spitz, 2 mm lang und in der Mitte 1,5 mm breit, an der Außenseite blasig, an der Basis zu einer kurzen, die freie Spitze des Fruchtknotens einschließenden Röhre verwachsen. Staubblätter ungefähr 12, mit 1 mm langen, unter sich freien Staubfäden, die dem oberen Rand der Perigonröhre aufsitzen. Die freie Spitze des eiförmigen Fruchtknotens ragt etwas über die Perigonröhre hinaus und trägt 3 schwach keulige, ungefähr 2 mm lange Griffel. Die ungefähr 5 mm lange Frucht ist 3—4-flügelig; mit den 10 mm langen und 6 mm breiten Flügeln wechseln 3—4 mehr oder minder vorragende, der Frucht gleichlange Rippen ab.

Damaraland: trockene, sandige Stellen in der Swakopmündung (Dinter II n. 200 — blühend und fruchtend am 12. Mai 1906. — Mus. Berlin).

Von *Tetragonia arbuscula* Fenzl verschieden durch verkehrt-eiförmige Blätter und von *Tetragonia macroptera* Pax durch die breiteren, mit Perlblasen versehenen Blätter.

Sie ist auch ähnlich der *T. reduplicata* Welw., aber verschieden durch flache, nicht zurückgefaltete Blätter.

T. (Sect. *Pterigonia* Fenzl) Rangeana Engl. n. sp. — A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas I. Bd. (1910) 525, Fig. 451. — Suffrutex papulosus ramis teretibus usque ad apicem foliatis cortice ochroleuco papuloso instructis. Folia obovata obtusa, ad basim in petiolum dimidium laminae fere aequantem angustata utrinque papulosa, carnosiuscula. Flores parvi hermaphroditi pedicello aequilongo instructi, ad foliorum axillas glomerulos paucifloros formantes; tepala tria horizontaliter patentia ovata subacuta extus papulosa, basi in tubulum brevem connata; stamina filamentis inter se liberis tubulo insidentia; ovarium late ovoideum apice libero perigonii tubulo cincto, stilis tribus subclavatis tepalis fere aequilongis coronatum. Fructus majusculus dense papulosus pedicello aequilongo instructus 6—8-alatus, alis 3—4 majoribus membranaceis tructu longioribus et latioribus, 3—4 minoribus cum majoribus alternantibus fructui aequilongis.

Ein ungefähr 40 cm hoher Halbstrauch mit bis zur Spitze beblätterten, blasigen, gelblichweiß berindeten Ästen. Die wechselständigen Blätter sind verkehrt-eiförmig, an der Spitze stumpf, mit Stiel. 2—2,8 cm lang und 1—1,4 cm breit, allmählich in den 5—7 mm langen Stiel verschmälert, beiderseits blasig. Die kleinen 1 mm lang gestielten Blüten stehen in wenigblütigen Knäueln in den Blattachseln. Die 3 Perigonblätter sind eiförmig und etwas zugespitzt, 1,5 mm lang und 1 mm breit, außen blasig, an der Basis zu einer kurzen Röhre verwachsen, der die unter sich freien Staubfäden aufsitzen. Die freie Spitze des breit eiförmigen Fruchtknotens ist von der Perigonröhre umgeben und trägt 3 schwach keulige, ungefähr 1,5 mm lange Griffel. Die ungefähr 5 mm lange Frucht ist mit einem ebensolangen Stiel versehen und 6—8-flügelig, indem 3—4 größere, 9 mm lange und 5 mm breite Flügel mit 3—4 kleineren, 5 mm langen und 1—2 mm breiten Flügeln abwechseln.

Groß-Namaqualand: Felsen bei Lüderitzbucht (Range n. 2 — blühend im September 1906. — Herb. Berlin).

Diese Art besitzt größere Blätter als *Tetragonia arbusculoides* Engl. und unterscheidet sich von dieser auch durch die blasse Rinde sowie durch die 6—8-flügelige Frucht.

# Burmanniaceae africanae. III.

Von

**A. Engler.**

(Vergl. Englers Bot. Jahrb. XXXVIII [1905] 89—91, [1906] 137—143.)

## Burmannia.

**B. liberica** Engl. n. sp. — Herba tenuis caule simplici parce et remote foliato. Folia basalia linearia longe acuminata, acutissima, caulina breviora angustissima. Flores solitarii vel 2—5 apice ramulorum congesti subcorymbosi, breviter pedicellati; bracteae lanceolatae acutae; perigonii tubus angustus quam tepala exteriora vix 4-plo longior alis 3 semiobovatis longitudinis $^2/_3$ aequantibus instructus; tepala exteriora oblongo-triangularia margine leviter involuto, tepala interiora (vel petala) quam exteriora breviora elongato-triangularia. Antherae subsessiles connectivo quam thecae paullum latiore usque breviore.

Die Pflanze ist 1—1,5 dm lang. Die Grundblätter sind 5—6 mm lang und nur 0,75 mm breit; die 1—3 cm von einander entfernten Stengelblätter sind etwa 2—3 mm lang. Das Perigon ist etwa 7 mm lang mit 1,5 mm langen und 1 mm breiten äußeren Perigonabschnitten; die Flügel sind etwa 2,5 mm breit.

Liberia: Urwaldreste (Dinklage n. 2028).

**B. inaequalialata** Engl. in Wissensch. Ergebn. d. deutsch. Zentral-afrikan. Exped. 1907/08. II.

Gabun: Libreville, auf Strandwiesen (Mildbraed n. 3329. — Blühend Juni 1908).

Kamerun: Garua, in der Niederungssteppe am Benue (Ledermann n. 3427, 3552, 4521, 4770 a); zwischen Tapare und Tukurua, um 1340 m (Ledermann n. 5587 a).

# Juncus Oehleri.

Von

## P. Graebner.

---

**Juncus Oehleri** Graebn. n. sp. — Rhizoma probabiliter repens. Caules robusti elati, (sicci) subtiliter sed distincte striati, medulla asterisciformi continua repleti. Cataphylla deficientia. Inflorescentia sublaxa, supra decomposita, subglobata vel plus minusve effusa (ramis primariis saepe elongatis, inflorescentias partiales capituliformes gerentibus). Bractea infima cauliformi longissima, apice sensim attenuata, acuta sed vix pungens. Flores straminei vel subbrunnei. Tepala lanceolata vel ovali-lanceolata, coriacea, marginata, omnia longe attenuata, apice fere aristiformi, plus minus recurvato. Stamina 3, tepalis ca. $^1/_3$ breviora. Antherae sublineares, filamentis subaequantes. Ovarium fere globosum; stigmata 3 subbrevia, patentia.

Augenscheinlich eine sehr hohe und kräftige Art; die abgemähten Stengel sind noch bis über 11 dm lang und am Grunde bis 5 mm dick, wahrscheinlich kriecht die Grundachse, da die Pflanze nach Angabe des Sammlers einen Bestand am Ufer bildet. Das den Stengel fortsetzende Tragblatt des Blütenstandes ist bis zu 4 dm lang und ganz allmählich in eine feine aber kaum stechende Spitze verschmälert. Die Blütenstände sind meist etwas locker, seltener dichter und bilden bis etwa 4 cm im Durchmesser aufweisende Köpfe, aus denen oft auf bis 3 cm langem Stiel ein oder einige sekundäre Köpfe, die bis 1,5 cm breit sind, herausragen. Die Blüten sind etwa 3 mm lang, schlank, sitzend oder zum Teil bis über 1 cm lang gestielt. Die Perigonblätter sind schmal und in eine scharfe, fast grannenartige Spitze verschmälert.

Deutsch-Ostafrika: in 2—3 cm Abstand vom Ufer den ganzen Rand der beiden Ossirwa-Seen einnehmend (Dr. Oehler auf der Expedition von Dr. F. Jaeger n. 499. — Blühend am 20. Febr. 1907).

Die Art gehört in die Verwandtschaft des *J. Leersii* Marss., der aber in ganz Afrika fehlt. Abgesehen vom Standort im Wasser ist die Art aber durch die lockeren Blütenstände usw. verschieden; in der Tracht ist sie dem australisch-neuseeländischen *J. pallidus* R. Br. am ähnlichsten, weicht aber schon durch die Perigonblätter usw. ab.

---

# Dichapetalaceae africanae. IV.

Von

**K. Krause.**

(Vergl. ENGLER u. PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III, 4, S. 348, ENGLER, Bot. Jahrb. XXIII [1896] 133—145, XXXIII [1903] 76—91, XLVI [1912] 562—597 und Wissenschaftl. Ergebn. d. deutsch. Zentralafr. Exped. 1907—1908, Bd. II.)

Kaum hatte Geheimrat ENGLER seine letzte größere Arbeit über die afrikanischen *Dichapetalum* abgeschlossen, so traf schon wieder reiches Material dieser Gattung aus dem äquatorialen Afrika ein, großenteils von Dr. MILDBRAED auf der Expedition des Herzogs ADOLF FRIEDRICH VON MECKLENBURG gesammelt. Dieses vorzüglich erhaltene Material wurde mir zur Bearbeitung überwiesen; meine Bearbeitung schließt sich ganz an diejenige ENGLERS an.

## Dichapetalum.

### § Floribunda Engl.

**D.** molundense Krause n. sp. — Frutex scandens ramulis tenuibus subteretibus glabris cortice brunneo leviter longitudinaliter striato ruguloso hinc inde minute lenticelloso obtectis. Foliorum stipulae parvae lineari-lanceolatae caducissimae; petiolus brevis tenuis supra ad basin usque canaliculatus; lamina tenuiter coriacea utrinque glaberrima nitidula oblonga vel lanceolato-oblonga, rarius oblanceolato-oblonga, apice longiuscule obtuse acuminata, basi acutiuscula, nervis lateralibus I 4—6 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus paullum distinctius prominentibus percursa. Inflorescentiae laxae evolutae ramosae, folii fulcrantis $1/3$—$1/4$ longitudine aequantes, submultiflorae. Pedunculi breviter tomentosuli liberi. Flores parvi breviter pedicellati chorisepali choripetali. Sepala fere ad basin usque libera late ovata apice rotundato-obtusa extus dense tomentosa intus glabra; petala spathulata ultra medium in lobos 2 oblongos obtusos divisa quam sepala longiora; staminum filamenta petala paullum superantia crassiuscula infra antheras late reniformes attenuata; squamae minutae; ovarium subglobosum dense

tomentosum stilo tenui apice breviter trifido basin versus paullum incrassato glabro stamina breviter superante coronatum.

Die vorliegenden, braun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 3—4 dm am unteren Ende 3,5 mm dick; ein stärkeres Zweigstück besitzt einen Durchmesser bis zu 8 mm. Die Nebenblättchen sind kaum 2 mm lang, die Blattstiele 4—6 mm. Die Spreiten, die beim Trocknen grünlichbraune Färbung annehmen, besitzen eine Länge von 5 – 8,5 cm sowie eine Breite von 2,5—3,5 cm. Die Blütenstände messen 2,5—3,5 cm, während die Stiele der Einzelblüten 1—2,5 mm lang sind. Die getrocknet gelblichweißen Kelchblätter erreichen eine Länge von 2,5 mm; die an der lebenden Pflanze weiß, getrocknet rotbraun gefärbten Blumenblätter sind 3,2 mm lang. Die Länge der Staubblätter beträgt 4 mm, die der Antheren nur etwa 0,3 mm. Der Fruchtknoten ist etwa 1,5 mm hoch, während der Griffel 2 mm lang ist.

Süd-Kamerun: bei Molundu am Dscha (Ngoko), bei 15° 12′ ö. L. und 2° n. Br. (Mildbraed n. 3913. — Blühend im November 1910).

Die Art schließt sich unter den *Floribunda* am nächsten an *D. Zenkeri* Engl. an, unterscheidet sich aber von diesem durch kleinere, schmälere Blätter, etwas dichtere Primärnerven sowie kürzere Inflorescenzen.

### § Pseudoumbellata Engl.

D. stenophyllum Krause n. sp. — Frutex scandens ramulis teretibus validiusculis novellis dense subaurantiaco-tomentosis adultis glabris cortice obscure brunneo substriato obtectis. Foliorum stipulae minutae lineari-lanceolatae caducissimae; petiolus brevis supra subsulcatus dense patenter pilosus; lamina herbacea supra glabra vel ad costam mediam ± dense pilosa, subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios pilis longiusculis patentibus obsita, margine foliis junioribus longe ciliata, anguste oblonga vel anguste oblanceolato-oblonga apice subacuminata basi rotundato-obtusa, nervis primariis 8—10 angulo plerumque obtuso a costa patentibus supra paullum impressis subtus distincte prominentibus percursa. Inflorescentiae axillares longe pedunculatae subumbellatae valde contractae. Pedunculi oblique patentes circ. $^1/_2$—$^1/_3$ folii fulcrantis aequantes ut ramuli novelli atque petioli dense patenter aurantiaco-pilosi. Flores subsessiles chorisepali choripetali; tepala oblonga apice obtusa extus dense tomentosa intus glabra fere ad basin usque libera, petala cuneiformi-spathulata ad circ. $^1/_3$ biloba sepala paullum superantia; staminum filamenta tenuia basin versus paullum dilatata petalis longiora, antherae minutae late reniformes; squamae parvae subintegrae; ovarium globosum dense tomentosum stilo tenui glabro apice breviter trifido stamina paullum superante coronatum.

Die Zweige besitzen bei einer Länge von etwa 3 dm eine Stärke von wenig über 3 mm. Die Nebenblätter sind 2 mm lang, die Blattstiele 5—7 mm. Die Spreiten, die getrocknet gelblichgrüne bis braungrüne Färbung aufweisen, erreichen eine Länge von 1—1,8 dm sowie eine Breite von 4—6 cm. Die Inflorescenzstiele sind 4—5 cm lang; die stark zusammengezogenen Inflorescenzen besitzen einen Durchmesser von etwa 1 cm. Die dicht weißlichgelb behaarten Kelchblätter messen 4 mm, während die getrocknet rotbraun gefärbten Blumenblätter 4,2 mm lang sind. Die Länge der Staubfäden beträgt 5 mm, die der Antheren kaum 0,5 mm. Der Griffel wird einschließlich des 1,2—1,5 mm hohen Fruchtknotens 6,5 mm lang.

Unteres Kongoland: bei Kimuenza, 17 km südlich von Leopoldville, ein Niederwald des Hügellandes, um 400—500 m ü. M. (Mildbraed n. 3764. — Blühend im Oktober 1910).

In der dichten Behaarung ihrer jüngeren Stengel und Blattunterseiten stimmt die Art am meisten mit *D. tomentosum* Engl. überein, unterscheidet sich aber von diesem durch schmälere Spreiten sowie erheblich längere Infloreszenzstiele.

**D. pedicellatum** Krause n. sp. — Frutex subscandens ramulis teretibus modice validis novellis dense breviter ferrugineo-tomentosis adultis glabris cortice obscure brunneo leviter longitudinaliter striato hinc inde minute lenticelloso praeditis. Foliorum stipulae parvae anguste lineares acutae mox deciduae; petiolus brevis tenuis supra subsulcatus ut ramuli novelli pilosus vel foliis adultioribus fere omnino glabratus; lamina tenuiter coriacea utrinque glabra vel ad costam mediam sparsissime adpresse pilosa nitidula oblonga rarius lanceolato-oblonga apice longiuscule suboblique acuminata basi acutiuscula, nervis primariis 5—6 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra prominulis vel paullum impressis subtus distinctius prominentibus percursa. Inflorescentiae axillares longe pedunculatae subumbellatae plerumque bicrures multiflorae. Pedunculi tenues inferiores oblique patentes vel superiores adscendentes, circ. $^1/_2$—$^1/_3$ foliorum aequantes, ut ramuli novelli ferrugineo-pilosi. Flores longiuscule tenuiter pedicellati chorisepali choripetali; sepala ovato-oblonga obtusa extus dense albido-tomentosa intus sparse pilosa fere ad basin usque libera; petala anguste spathulata, apice ad circ. $^1/_3$ biloba, quam sepala paullum longiora; staminum filamenta petala breviter superantia crassiuscula infra antheras parvas subreniformes attenuata, squamae minutae integrae; ovarium depresso-globosum dense pilosum stilo tenui apice breviter trifido staminibus paullum longiore coronatum.

Das vorliegende, dunkelbraun berindete Zweigstück ist bei einer Länge von 4 dm bis zu 5 mm dick. Die Nebenblätter sind 3 mm lang, während die Blattstiele 4—6 mm messen. Die Spreiten haben getrocknet grünlichbraune Färbung und erreichen eine Länge von 6—10 cm, wovon 7—9 mm auf die Spitze entfallen, sowie eine Breite von 2,8—3,8 cm. Die Infloreszenzstiele sind 2—4 cm lang; die Stiele der Einzelblüten messen 8—12 mm. Die dicht behaarten, getrocknet weißlichgrauen Kelchblätter sind 3 mm lang, während die an dem getrockneten Exemplar dunkelbraun gefärbten Blumenblätter eine Länge von 3,5 mm besitzen. Die Staubblätter messen 4 mm; der Griffel wird einschließlich des Fruchtknotens 5 mm hoch.

Unteres Kongoland: bei Kimuenza, 17 km südlich von Leopoldville, im Niederwald des Hügellandes um 400—500 m ü. M. (Mildbraed n. 3715. — Blühend im Oktober 1910).

Die Pflanze ist von fast allen übrigen Arten der § *Pseudoumbellata* durch die langen Stiele der Einzelblüten verschieden. Von *D. reticulatum* Engl., dem sie in dieser Eigenschaft noch am nächsten kommt, unterscheidet sie sich sofort durch schwächere, an den Blättern fast völlig fehlende Behaarung, kleinere, schmälere Spreiten sowie weniger stark hervortretende Nervatur.

### § Flavovirentia Engl.

**D. baturense** Krause n. sp. — Frutex scandens ramulis teretibus modice validis novellis dense albido-tomentosis adultis glabris cortice sordide griseo-brunneo leviter longitudinaliter striato obtectis. Foliorum stipulae lineari-lanceolatae acutae tomentosulae serius deciduae; petiolus brevis supra canaliculatus albido-tomentosus vel demum glabratus, lamina chartacea in foliis primariis utrinque dense albido-tomentosa mox utrinque glaberrima anguste oblonga vel anguste oblanceolato-oblonga apice latiuscule acuminata, basi obtusa, nervis lateralibus I 10—12 angulo obtuso a costa patentibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra prominulis vel paullum impressis distincte prominentibus percursa. Inflorescentiae valde abbreviatae contractae multiflorae. Flores subsessiles, chorisepali choripetali; sepala fere ad basin usque libera ovata subobtusa extus dense albido-tomentosa intus glabra; petala anguste spathulata sepala fere duplo superantia apice breviter biloba basin versus subunguiculata; staminum filamenta tenuia basin versus distincte dilatata petala longe superantia, antherae minutae late reniformes; squamae parvae; ovarium superum parvum subglobosum dense tomentosum stilo inferne incrassato sparse piloso apice breviter trilobo quam stamina paullum longiore coronatum.

Die vorliegenden Zweige sind bei einer Länge von 3—3,8 dm am unteren Ende 4—5 mm dick und mit Ausnahme der jüngsten, weißfilzigen Teile von schmutziggraubrauner Rinde bekleidet. Die Nebenblätter messen 4—5 mm, während die Blattstiele 4—6 mm lang werden. Die Spreiten, die getrocknet grünlichbraune oder an den jüngsten Blättern infolge des dichten Haarfilzes lebend silberweiße, getrocknet mehr gelbliche Färbung aufweisen, messen 1—2 dm in der Länge sowie 3,5—5,2 cm in der Breite. Die stark zusammengezogenen Blütenbüschel haben einen Durchmesser von 1,2—1,8 cm. Die dicht weißfilzig behaarten Kelchblätter sind 3 mm lang, während die getrocknet rotbraun gefärbten Blumenblätter 5 mm messen. Die Länge der Staubfäden beträgt 7,5 bis 8 mm. Der Fruchtknoten ist wenig über 1 mm hoch, der Griffel 7—7,5 mm.

Süd-Kamerun: Bezirk Molundu bei der alten französischen Grenze zwischen 3° 35′ und 4° n. Br. (Mildbraed n. 4794. — Blühend im März 1911); Süd-Adamaua, bei Baturi, zwischen der Nordgrenze des Urwaldes bei 4° n. Br. und dem Kadei bei Dalugene um 15° 1′ ö. L., in lichter Buschsteppe (Mildbraed n. 4898. — Blühend Anfang April 1911).

Unter den bisher bekannten Arten der § *Flavovirentia* scheint sich die vorliegende am nächsten an *D. Schweinfurthii* Engl. anzuschließen, mit der sie vor allem in den stark zusammengezogenen Blütenständen übereinstimmt, aber anderseits durch erheblich größere, dabei im Verhältnis schmälere, länger zugespitzte Blätter abweicht. Von *D. Staudtii* Engl., dem sie in der Beschaffenheit der Blattspitze näher kommt, unterscheidet sie sich ebenfalls durch längere, schmälere Spreiten sowie dichtere Inflorescenzen. Endlich ist sie auch noch gegenüber sämtlichen Arten der Gruppe durch die auffallend dichte, filzige Behaarung ihrer jüngsten Blätter und Stengelteile ausgezeichnet.

### § Contracta Engl.

**D. ombrophilum** Krause n. sp. — Frutex scandens ramulis tenuibus teretibus novellis dense breviter ochroleuco-brunneo-tomentosis adultis gla-

bris cortice obscure brunneo leviter longitudinaliter striato obtectis. Foliorum stipulae parvae ovato-lanceolatae acutae tomentosulae mox caducae; petiolus brevis validiusculus supra subsulcatus; lamina subcoriacea utrinque glaberrima vel subtus ad costam mediam sparsissime pilosa nitidula oblanceolata vel oblanceolato-oblonga, apice latiuscule oblique acuminata, basin versus angustata, nervis lateralibus I 4—5 angulo circ. 45° a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra impressis subtus distincte prominentibus percursa. Inflorescentiae valde abbreviatae contractae submultiflorae. Flores brevissime pedicellati chorisepali choripetali; sepala profunde libera oblonga apice rotundato-obtusa extus dense breviter tomentosa intus glabra; petala spathulata quam sepala paullum longiora ultra medium in lobos 2 oblongos obtusos divisa; staminum filamenta tenuia basin versus paullum dilatata petalis longiora, antherae parvae subreniformes; ovarium omnino superum ovoideo-globosum densiuscule pilosum, stilo tenui basin versus paullum incrassato atque hinc inde sparse piloso stamina superante coronatum.

Die 3—3,5 dm langen und an ihrem unteren Ende 4 mm dicken Zweige sind in den jüngeren Teilen mit einem dichten, ockerbraunen Haarfilz bedeckt, während sie weiter unten von dunkelbrauner Rinde bekleidet werden. Die Nebenblätter sind 3,5 bis 4 mm lang, die Blattstiele 8—12 mm. Die getrocknet dunkelgrün gefärbten, etwas glänzenden Spreiten messen 1,8—2,4 dm in der Länge, wovon 2—2,5 cm auf die Spitze entfallen, sowie 6,5—8,5 cm in der Breite. Die Blütenknäuel haben einen Durchmesser von 1,4—2 cm. Die getrocknet gelblichen Kelchblätter sind 3,5 mm lang. Die Blumenblätter, die an der lebenden Pflanze gelblichweiß gefärbt sind, beim Trocknen aber rotbraun werden, besitzen eine Länge von 4 mm. Die Staubblätter erreichen eine Länge von 5,5 mm, wovon kaum 0,5 mm auf die Antheren entfallen. Der Griffel wird einschließlich des etwa 1,2 mm hohen Fruchtknotens 6,5 mm lang.

Unteres Kongoland: bei Kimuenza, 17 km südlich von Leopoldville; Hügelland, um 400—500 m ü. M.; in der Lukaya Gallerie im tiefen Schatten (Mildbraed n. 3690. — Blühend im Oktober 1910).

Die Pflanze ist von fast allen anderen Arten der § *Contracta* durch größere, mehr oder weniger verkehrt lanzettliche Blätter verschieden. Von *D. aruwimense* Engl., dem sie in der Blattlänge am nächsten kommt, unterscheidet sie sich durch schmälere, länger zugespitzte Spreiten und reichblütigere Inflorescenzen; von *D. longifolium* Engl. weicht sie durch größere Blätter und tiefer geteilte Petalen ab.

---

# Myrsinaceae africanae. II.

Von

**E. Gilg** und **G. Schellenberg.**

---

**Maesa** Forsk., Fl. aeg. arab. (1775) 66.

**M. Mentzelii** Gilg et Schellenb. n. sp. — »Arbor parva«, ramis teretibus, dense rufo-puberulis. Foliorum longe petiolatorum petiolus rufo-puberulus, lamina chartacea elliptica, ad basin saepius latere uno longiore inaequilatera, apice acuta, grosse serrata, supra glabra, opaca, subtus »albescens«, ad nervos rufo-villosa, caetera albido-villosa. Inflorescentia multiflora, folio brevior, ramosa, dense rufo-villosa. Flores parvi, »albi«, pedunculo brevissimo suffulti, pentameri, praeter sepalorum marginem longe ciliatum glabra; sepala triangularia, acuta; corollae lobi suborbiculares, margine denticulato, punctis nigris in lineas duas dispositis notata; stamina non exserta; ovarium semisuperum, stilus brevis, stigma obtusum.

Ein kleiner Baum, 4—6 m hoch, mit dicht rotfilzigen Zweigen. Blattstiel ebenfalls rotfilzig, 2,5—3 cm lang; Blätter elliptisch, die eine Blatthälfte an der Basis länger als die andere, grob gezähnt, oberseits kahl, unterseits an den stärkeren, vortretenden Nerven dicht rotfilzig, zwischen den Nerven weißfilzig, bis zu 10 cm lang (inkl. dem Blattstiel), ca. 6 cm breit. Blütenstände in den Achseln der Blätter, kürzer als diese, rotfilzig. Bluten klein, Blütenstiel 0,5 mm lang, Blüte 2,5 mm; Kelchblätter dreieckig, spitz, am Rande gewimpert; Abschnitte der Blumenkrone fast kreisrund, am Rande fein gezähnelt, in der Mitte mit zwei Reihen schwarzer Punkte; Staubblätter eingeschlossen; Fruchtknoten halbunterständig.

Nord-Kamerun: zwischen Babadju und Djutitzá, 1850 m ü. M., in einer kleinen Galerie an einem Flüßchen mit einigen Bäumen und Sträuchern (Ledermann n. 1826. — Blühend 15. Dez. 1908. — Herb. Berlin).

Die neue Art unterscheidet sich von allen bisher gesammelten Arten der Gattung durch die dichte, rotfilzige Behaarung; am nächsten verwandt ist sie mit *M. rufescens* DC.

**M. Mildbraedtii** Gilg et Schellenb. n. sp. — »Arbor 8—20 m alta, coma foliorum parva angustaque, vel frutex«, ramis crassiusculis, teretibus, glabris, modo apice rufulo-lepidotis, cortice nigro obtectis, lenticellis rufulis crebris ornatis. Folia petiolata, juvenilia lepidota, demum glabra, supra obscure viridia, subtus pallida, opaca, elliptica, nunc serrata nunc integra,

si attenuata vel in petiolum decurrentia, apice acuta, nervis subtus pro-
nulis lateralibus late patentibus utrinque circ. 11. Inflorescentia axillaris,
tiolo duplo longior, paniculata. Flores parvi, »albescentes«, breviter
dunculati, praeter sepalorum marginem ciliolatum glabri, pentameri; sepala
ıta, triangularia; corollae lobi late ovati, haud manifeste lineati; stamina
:lusa, filamentis brevissimis; ovarium inferum, stilo brevi ($^1/_2$ ovarii),
gmate obtuso.

Ein kleiner Baum, manchmal bis 20 m hoch, oder ein Strauch mit dicken, runden,
ılen Ästen. Die jungen Triebe sind mit rötlichbraunen Schülferhaaren bedeckt, die
eren Zweige tragen dunkle Rinde, die zahlreiche hell-rotbraune Lenticellen aufweist.
ttstiel 1—1,5 cm lang; Blätter elliptisch, gesägt oder ganzrandig, kahl, die jungen
Schülferhaaren, oberseits dunkelgrün, unterseits heller, die Nerven unterseits schwach
springend, Seitennerven jederseits ca. 11, in weitem Winkel abstehend, Blatt an der
tze zugespitzt, an der Basis verschmälert oder ein wenig am Blattstiel herablaufend,
-12 cm lang, 1,5—4 cm breit. Blütenstände achselständig, doppelt so lang als der
ttstiel. Blüten 2 mm lang, Blütenstiel 1 mm; Kelchblätter dreieckig, spitz; Abschnitte
Blumenkrone eiförmig, kaum schwarz punktiert; Staubblätter eingeschlossen, Staub-
en sehr kurz; Fruchtknoten unterständig, Griffel halb so lang als der Fruchtknoten.

Zentralafrikanisches Seengebiet: Rugege-Wald (Rukarara), »gern
Waldrand und auf Lichtungen« (Mildbraed n. 1023. — Blühend August
07. — Herb. Berlin); NO.-Kiwu, Sabyino, ca. 3000 m ü. M. Waldregion
ildbraed n. 1722. — Blühend und fruchtend November 1907. — Herb.
rlin); NO.-Kiwu, von Sabyino zum Kahinga-Sattel, 2500 m ü. M., Bambus-
ıld, Lichtungen (Mildbraed n. 1755. — Blühend November 1907. —
rb. Berlin); Ruwenzori-West, Butagutal, 2700—3000 m ü. M., oberer
rgwald (Mildbraed n. 2538. — Fruchtend Februar 1908. — Herb. Berlin).

Die Pflanze steht der *M. rufescens* DC. am nächsten, unterscheidet sich aber gut
ch schmälere Blätter und ihre Kahlheit, resp. Schülferbekleidung der jüngeren Teile.

**Afrardisia** Mez in Engler, Pflanzenr. IV, 236 (1802) 183.

A. hylophila Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex parvus vel suffru-
ι, ramis gracilibus, glabris. Folia petiolata, anguste elliptica, basi acuta,
ice longe acutata, margine, apice et basi exceptis, dentato-repanda vel
bintegra, supra glabra, subtus brunneo-lepidota, membranacea, punctulis
rruculiformibus sparsis aucta. Inflorescentiae fasciculi penduli, petiolis
eviores, pauciflori. Flores inter minores »albi«, pedicellati, pedicello
acteis parvis suffulto; sepala libera triangularia, acuta, ad marginem
iolulata, punctulis sparsis ornata; petala lanceolata, acuta, punctulis
eolisque brunneis notata; antherae sensim acutae, dorso haud punctata;
arium conicum, apice glabrum.

Ein kleiner Strauch oder auch ein Halbstrauch mit zierlichen, kahlen Zweigen.
ıttstiel 1 cm lang, Blätter schmal elliptisch, 14—16,5 cm lang, 4—4,5 cm breit, an
Basis verschmälert, lang zugespitzt, Blattrand unten und oben ganzrandig, in der
tte gezähnt-gekerbt oder fast ganzrandig, oberseits die Blätter kahl, unterseits mit
einen, braunen Schülfern, durch die nicht reichlichen Sekretbehälter etwas warzig.
ütenstand büschelig, hängend. Blütenstiel 2,5 mm lang; Blüten 5 mm lang; Kelch-

blätter frei, annähernd dreieckig, spitz, am Rande fein gewimpert, punktiert; Blumenblätter lanzettlich, spitz, mit braunen Linien und Punkten; Staubbeutel allmählich zugespitzt, am Rücken nicht punktiert; Fruchknoten kegelig, am Gipfel kahl.

Kamerun: Nkolebunde, bei Batanga, 200 m ü. M., »in dichtem Wal mit viel Unterholz und wenigen sehr großen Bäumen, den Boden trupp weise bedeckend (LEDERMANN n. 790. — Blühend 16. Okt. 1908. — Herb Berlin).

Die Pflanze gehört in die Verwandtschaft der *A. Schlechteri* Mez, unterscheide sich von dieser durch die viel längeren, spitzeren und gezähnt-gekerbten Blätter.

A. platyphylla Gilg et Schellenb. n. sp. — »Suffrutex parvus, us que 1 m altus«, ramis glabris, gracilibus. Folia petiolata, elliptica, bas acuta, apice breviter acuminata, ad marginem, basi et apice exceptis, re pando-dentata, supra glabra, subtus brunneo-lepidota, membranacea, nervi secundariis sese stricte parallelis, punctulis verruculiformibus aucta. In florescentiae fasciculi penduli, petiolo aequilongi. Flores pedicellati »albi« pedicello bracteis parvis suffulto; sepala lanceolata, peracuta, ciliolata punctata; petala lanceolata, acutiuscula, lineis punctulisque sparsis ornata antherae sensim attenuatae, dorso haud punctatae; ovarium ovoideum apice glabrum.

Ein kleiner Strauch mit kahlen, zierlichen Zweigen. Blätter 0,5 cm lang gestielt elliptisch, 20 cm lang, 9 cm breit, Blattgrund spitz, Blattspitze kurz zugespitzt, an Rande außer an der Spitze und an der Basis gekerbt-gezähnt, Seitennerven erste Ordnung deutlich parallel, Blattfläche mit kleinen, warzenförmigen Erhebungen, die vo den Sekretlücken herrühren, versehen. Blütenstände hängend, ebenso lang wie de Blattstiel. Blüten gestielt, Blütenstiel 8 mm lang mit kleinen Vorblättern; Blüten 5 mm lang; Kelchblätter lanzettförmig, sehr spitz, gewimpert, punktiert; Blumenblätter lanzett förmig, kurz zugespitzt, mit kurzen Strichen und Punkten; Staubbeutel allmählich zu gespitzt, am Rücken nicht punktiert; Fruchtknoten eiförmig, am Scheitel kahl.

Kamerun: Nkolebunde, bei Batanga, 180 m ü. M., an über schwemmten Stellen im Walde mit wenig großen Bäumen und viel Unter holz (LEDERMANN n. 939. — Blühend und fruchtend 23. Okt. 1908. — Herb. Berlin).

Ist der vorigen sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch viel breitere Blätter die deutlich parallelnervig sind und durch die längeren, spitzeren Kelchblätter.

A. dentata Gilg et Schellenb. n. sp. — Fruticulus parvus, 50 cm altus vel frutex 1—1,5 m altus, ramis glabris, juvenilibus rufo-puberulis Folia petiolata, elliptica, basi attenuata, apice breviter acuminata, margin dentata, juvenilia rufo-puberula, adulta supra glabra, subtus »glaucescentia« sparse et minute lepidota, membranacea, laxe prominulo-reticulata, punc tulis verruculosa. Inflorescentiae fasciculi penduli, petiolis longiores. Flore »rubescentes« longe pedicellati, pedicello bracteis parvis suffulto; sepal libera, late ovata, ciliata, punctata; petala lanceolata, acuta, punctata antherae sensim attenuatae, dorso bene punctatae; ovarium conicum, apic glabrum. »Fructus rubri.«

Ein kleiner Strauch mit kahlen Zweigen, die jungen Triebe fein rotfilzig. Blätte mit 0,5 cm langem Blattstiele, elliptisch, an der Basis zugespitzt, oben plötzlich in ein

kurze Spitze zusammengezogen, 13—16 cm lang, 5—8 cm breit, am Rande mit Ausnahme des Blattgrundes gezähnt, oberseits kahl, unterseits mit kleinen, spärlichen Schülfern, Sekretlücken warzig. Blütenstände büschelig, hängend. Blütenstiele 6 mm lang, mit kleinen Vorblättern. Blüten 3 mm lang; Kelchblätter frei, breit eiförmig, gewimpert, punktiert; Blumenblätter lanzettlich, spitz, punktiert; Staubbeutel allmählich verschmälert, am Rücken deutlich punktiert; Fruchtknoten kegelig, kahl.

Zentralafrikan. Seengebiet: Insel Kwidjwi im Kiwu-See, 1600 m ü. M., im Hochwald (Mildbraed n. 1242. — Blühend 20. Sept. 1908. — Herb. Berlin).

Kamerun: Paß Tschape, beim Passe, 1420 m ü. M., in einer schmalen, steinigen und felsigen, teilweise buschwaldähnlichen Galerie; Strauch, 1—1,5 m hoch (Ledermann n. 2726. — Blühend und fruchtend 24. Febr. 1909. — Herb. Berlin).

Gehört in die Nähe von *A. Staudtii* Mez, unterscheidet sich aber gut durch breitere, gezähnte Blätter und durch die viel kleineren Blüten.

A. rosacea Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex 1 m altus, ramis striatis, verruculosis, glabris, novellis brevissime tomentellis. Folia elliptica, basi acuta in petiolum brevem decurrentia, apice acuta vel subacuminata, integra, supra glabra, subtus dissite minuteque lepidota, membranacea, nervis secundariis sese stricte parallelis, punctulis nigris crebris notata Inflorescentiae fasciculi penduli, petiolum paullo superantes. Flores pedicellati, »rosei«, pedicello bracteis parvis suffulto; sepala suborbicularia, ciliata, punctata; petala elliptica, acuta, punctata: antherae sensim attenuatae, dorso distincte punctata: ovarium conicum, glabrum.

Ein Strauch mit gerieften, warzigen Zweigen, diese im Alter kahl, in der Jugend äußerst kurz flaumig behaart. Blätter elliptisch, am Grunde zugespitzt und am 1,5 cm langen Blattstiel herablaufend, oben spitz oder zugespitzt, 20—26 cm lang, 9—10 cm breit, ganzrandig, oberseits kahl, unterseits mit kleinen, sehr zerstreuten Schülfern, Blattfläche mit zahlreichen schwarzen Punkten, Seitennerven erster Ordnung deutlich parallel verlaufend. Blütenstand büschelig, hängende Blüten 5 mm lang gestielt, 4 mm lang; Kelchblätter fast kreisförmig, gewimpert, punktiert; Blumenblätter elliptisch, spitz, punktiert; Staubbeutel allmählich zugespitzt, am Rücken deutlich punktiert; Fruchtknoten kegelig, kahl.

Nord-Kamerun: Bare, am Moam-Bache, 860 m ü. M., Galerie mit wenig großen Bäumen, dick und knorrig, viel Unterholz, Lianen (Ledermann n. 1343. — Blühend 26. Nov. 1908. — Herb. Berlin).

Diese Pflanze ist ebenfalls mit *A. Staudtii* Mez näher verwandt. Sie unterscheidet sich von dieser durch die viel breiteren, völlig ganzrandigen Blätter und durch die rundlichen, nicht lang zugespitzten Kelchblätter.

A. leucantha Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex parvus, ramis gracilibus, glabris, juvenilibus rufo-puberulis. Folia elliptica, basi sensim attenuata, apice acuminata, integra, adulta supra glabra, subtus minute lepidota, subchartacea, nervis secundariis sese stricte parallele, sparsissime verruculosa. Inflorescentiae fasciculi penduli, pauciflori, petiolo multo breviores. Flores »albi, roseo-maculati«, pedicellati, pedicello bracteis parvis suffulto; sepala libera, late ovata, ciliolulata, punctata: petala elliptica,

acuminata, haud punctata; antherae sensim attenuatae, dorso haud punctatae; ovarium conicum, glabrum.

Ein Strauch mit schlanken Zweigen, diese im Alter kahl, in der Jugend rotbraun flaumig-behaart. Blätter mit 0,8—2 cm langem Blattstiele, elliptisch, am Grunde allmählich verschmälert, oben lang zugespitzt, 14—25 cm lang, 4,5—8,5 cm breit, ganzrandig, oberseits kahl, unterseits mit kleinen Schülfern. Blütenstand hängend, kürzer als der Blattstiel. Blüten 6 mm lang, Blütenstiel 4 mm; Kelchblätter frei, breit eiförmig, gewimpert, punktiert; Blumenblätter elliptisch, spitz, nicht punktiert; Staubbeutel allmählich zugespitzt, am Rücken nicht punktiert; Fruchtknoten kegelig, kahl.

Kamerun: Nkolebunde bei Batanga, 200 m ü. M., als Unterholz in ziemlich lichtem Wald mit wenigen sehr großen und viel mittleren Bäumen (Ledermann n. 755. — Blühend 14. Okt. 1908. — Herb. Berlin); ebenda (Ledermann n. 867. — Blühend und mit jungen Früchten 19. Okt. 1908. — Herb. Berlin).

Diese neue Art unterscheidet sich von den meisten Arten durch die nicht punktierten Blumenblätter. Darin stimmt sie mit *A. Sadebeckiana* Mez überein, von der sie sich jedoch sofort durch die elliptischen Blätter und die Wuchsform unterscheiden, abgesehen von der abweichenden Form der einzelnen Blütenorgane.

A. Buesgenii Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex 1—1,5 m altus, ramis glabris, apice puberulis. Folia »laete viridia«, petiolata, elliptica vel obovata, basi acuta, apice acutiuscula vel breviter acuminata, margine subintegra vel supra medium repando-crenata, adulta supra glabra, subtus minute et dissite lepidota, chartacea, laxe prominulo-reticulata, nervis secundariis utrinque 12—16 sese stricte parallelis, punctulis nigris parvis densiuscule aucta. Inflorescentiae fasciculi penduli, petiolum subaequantes. Flores »rosei« pedicellati, pedicello bracteis parvis suffulto; sepala basi leviter connata, suborbicularia, rotundata, ciliolata, punctata; petala ovata, acuta, pulcherrime lineis purpureis punctata; antherae sensim attenuatae, dorso distincte punctatae. Ovarium ovoideum, lepidotum, stilo punctato.

Ein Strauch mit in der Jugend flaumigen, im Alter kahlen Zweigen. Blätter 1—1,5 cm lang gestielt, elliptisch oder verkehrt-eiförmig, am Grunde verschmälert, oben kurz zugespitzt, 16—26 cm lang, 6—12 cm breit, fast ganzrandig oder auch geschweift-gekerbt, oberseits kahl, unterseits spärlich feinschülferig, mit zahlreichen kleinen, schwarzen Punkten besetzt; Seitennerven erster Ordnung deutlich parallel verlaufend, jederseits der Mittelrippe zu 12—16. Blütenstände hängend, so lang wie der Blattstiel. Blütenstiel 7 mm lang, Blüten 6 mm; Kelchblätter annähernd kreisförmig, gewimpert, punktiert; Blumenblätter eiförmig, spitz, zierlich mit purpurroten Linien gezeichnet; Staubbeutel allmählich zugespitzt, am Rücken deutlich punktiert; Fruchtknoten eiförmig, schülferig, Griffel punktiert.

Kamerun: Kubéwald, Njassosso, Unterholzpflanze (Buesgen n. 229. — Fruchtend Dezember 1908. — Herb. Berlin).

Nord-Kamerun: Bare, 860 m ü. M., in einer tief eingesenkten Galerie mit einigen großen Bäumen (Ledermann n. 6136. — Blühend 15. Nov. 1908. — Herb. Berlin).

Schließt sich am nächsten an *A. Zenkeri* Mez an, ist aber an den sehr großen, breiten Blättern sofort kenntlich.

**A. Ledermannii** Gilg et Schellenb. n. sp. — Arbor, ramis (siccis) angulatis, glabris, novellis rufo-puberulis. Folia petiolata, elliptica, basi acuta, apice acuminata, integra, adulta supra glabra, subtus minute brunneo-lepidota, chartacea, laxe prominulo-reticulata, punctulis atris inconspicuis sparsis aucta. Inflorescentiae fasciculi nutantes vel erecti, petiolo aequilongi. Flores pedicellati, pedicellis bracteis parvis suffultis; sepala libera, suborbicularia, acuta, ciliolulata, punctata; petala lanceolata, acuta, punctata; antherae sensim longe acuminatae, dorso punctatae; ovarium glabrum.

Ein Baum mit (trocken) kantigen Zweigen, diese im Alter kahl, junge Triebe rotbraun flaumig behaart. Blätter ca. 1 cm lang gestielt, elliptisch, am Grunde verschmälert, oben zugespitzt, 18—23 cm (eines nur 6 cm) lang, 7 cm (das eine nur 3 cm) breit, ganzrandig, oberseits kahl, unterseits mit kleinen, braunen Schülfern, Blattfläche unscheinbar schwarz punktiert. Blütenstände nickend oder aufrecht. ebenso lang wie der Blattstiel. Blüten 5 mm lang auf 6 mm langem Blütenstiele; Kelchblätter frei, ziemlich kreisrund, zugespitzt, fein gewimpert, punktiert; Blumenblätter lanzettlich, spitz, punktiert; Staubbeutel allmählich sehr lang gespitzt, am Rücken punktiert; Fruchtknoten kahl.

Kongobecken: Konduë am Sankuru (Distr. Lualaba, Kasai), 430 m ü. M., Baum im Buschwald (Ledermann n. 7. — Blühend und fruchtend 21. Febr. 1906. — Herb. Berlin).

Die Pflanze hat wie *A. Conraui* Mez aufrechte Blütenstände, ihre Blätter sind aber am Grunde verschmälert, ihre Blüten sind kleiner und ihre Kelchblätter tragen nur einerlei Art Punkte.

**A. oligantha** Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex (?), ramis tenuibus, gracilibus glabris, novellis puberulis. Folia petiolata elliptica, basi acuta, apice breviter acuminata, toto fere margine crenulato-repanda, adulta supra glabra, subtus sparsissime lepidota, membranacea, punctulis minutulis atris aucta. Inflorescentiae fasciculi penduli, petiolo aequilongi. Flores pedicellati, pedicello bracteis parvis suffulto; sepala libera, lata ovata, mucronata, denticulato-ciliolulata, punctata; petala elliptica, mucronata, punctata; antherae sensim attenuata, mucronata, dorso punctata; ovarium ovoideum, apice lepidotum.

Ein Strauch (?) mit schlanken, zierlichen, kahlen Zweigen, diese im Alter kahl, in der Jugend fein behaart. Blätter auf 1 cm langem Blattstiele, elliptisch, am Grunde verschmälert, oben zugespitzt, 8—14 cm lang, 3,5—5,5 cm breit, fast längs des ganzen Randes geschweift-gekerbt, oberseits kahl, unterseits nur ganz spärlich schülferig, mit feinen schwarzen Punkten bedeckt. Blütenstände hängend, so lang als der Blattstiel. Blüten 4 mm lang, auf 6 mm langem Blütenstiele; Kelchblätter frei, breit eiförmig, stachelspitzig, am Rande fein gezähnelt, punktiert; Blumenblätter elliptisch, stachelspitzig, punktiert; Staubbeutel allmählich verschmälert, stachelspitzig, am Rücken punktiert; Fruchtknoten eiförmig, am Scheitel schülferig.

Kamerun: am Kamerunberg (Weberbauer n. 48. — Blühend 1906. — Herb. Berlin).

Durch die stachelspitzigen Staubbeutel steht diese Art der *A. haemantha* Mez nahe, unterscheidet sich aber durch kleinere Blüten und durch die stachelspitzigen Kelch- und Blumenblätter.

A. **Mildbraedii** Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex parvus, »circ. 75 cm alta«, ramis teretibus, »horizontaliter patentibus«, novellis rufo-puberulis adultis glabris. Folia petiolata, elliptica, basi cuneata, apice longe acutata vel acuminata, margine undulato-repanda, supra glabra, subtus minute brunneo-lepidota, epunctata, utrinque reticulata, chartacea, nervis secundi ordinis utrinque circ. 10, procul a margine arcuatim anastomosantibus. Inflorescentiae fasciculi penduli, pauciflori. Flores desunt. Calycis fructiferi lobi orbiculares, mucronati, ciliolati, punctati. Drupa »lucido-rubra«, punctata.

Ein kleiner Strauch, mit runden, horizontal ausgebreiteten, in der Jugend rot bebehaarten, im Alter kahlen Zweigen. Blätter mit 5—7 mm langem Blattstiele, elliptisch am Grunde verschmälert, oben lang zugespitzt, 11—16 cm lang, 4—5 cm breit, am Rande wellig geschweift, Seitennerven erster Ordnung jederseits 10, in einiger Entfernung vom Rande bogenförmig zusammenfließend, beiderseits retikuliert, oberseits kahl, unterseits mit kleinen braunen Schülfern, nicht punktiert. Blütenbüschel hängend, wenigblütig. Blüten fehlen. Abschnitte des Fruchtkelches rundlich, stachelspitzig, 1 mm lang, fein gewimpert, punktiert. Frucht leuchtend rot, 8 mm im Durchschnitt, punktiert.

Süd-Kamerun: Assobam am Bumba (Bez. Lomie, 3° 18′ n. Br., 14° 3′ ö. L.) (Mildbraed n. 5054. — Fruchtend 24. April 1911. — Herb. Berlin).

Die Pflanze unterscheidet sich durch die Nervatur von allen bisher bekannten Arten.

## **Embelia** Burm., Fl. ind. (1768) t. 23.

E. (*Pattara*) **Mildbraedii** Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex parvus, scandens, ramis teretibus, obscure brunneis, glabris, lenticellis crebris ornatis, novellis puberulis. Folia petiolata, elliptica, basi cuneato-angustata, apice acuminata, margine — basi excepta — distincte et irregulariter denticulata, utrinque ad nervos minute puberula, caeterum glabra, membranacea, perobscure minuteque punctulata. Inflorescentiae in axillis foliorum racemosae, bracteis nullis, petiolum vix superantes, puberulae. Flores longe pedicellati, pedicellis bracteolas suas circ. duplo superantibus, pentameri; sepala basi leviter connata, anguste elliptica, acuta, extrinsecus et praesertim ad marginem puberula, epunctata; petala libera, ovalia, rotundata, utrinque — sed intus densior — puberula, haud punctata; stamina floris ♀ petalis multo breviora, antheris dorso haud punctatis; ovarium subglobosum, glabrum, stilo aequilongo gracili auctum.

Eine kleine Liane mit runden, dunkelbraunen, in der Jugend fein behaarten, später kahlen Zweigen, die dicht mit Lenticellen bedeckt sind. Blätter 1,5 cm lang gestielt, elliptisch, an der Basis keilförmig verschmälert, oben zugespitzt, 9 cm lang, 4 cm breit, außer am Grunde unregelmäßig gezähnt, beiderseits nur an den Nerven fein behaart, undeutlich und spärlich punktiert. Blütenstände traubig, in den Blattachseln stehend, ohne Niederblätter, am Grunde fein behaart, ca. 1,5 cm lang. Blüten fünfzählig, 2 mm lang, auf 3 mm langem Blütenstiele; Kelchblätter schwach verwachsen, elliptisch, spitz, außen und vor allem am Rande behaart, ohne Punkte; Blumenblätter frei, oval, abgerundet, beiderseits, aber innen dichter fein behaart, nicht punktiert; Staubblätter der allein vorliegenden weiblichen Blüten viel kürzer als die Blumenblätter, Staubbeutel am Rücken nicht punktiert, Fruchtknoten annähernd kugelig, Griffel so lang als der Fruchtknoten.

Kamerun: Großer Kamerun-Berg, Manns-Quelle. Bergwald an seiner oberen Grenze, ca. 2200 m ü. M. (Mildbraed n. 3452. — ♀ Blühend Juli 1908. — Herb. Berlin).

Unterscheidet sich gut von allen bisher bekannten Arten durch die grobe Zähnung der Blätter.

E. (*Pattara*) foetida Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex scandens, »caule ad 10 cm diam., griseo« ramis teretibus, glabris, lenticellatis, junioribus rufo-puberulis. Folia petiolata, obovata, basi acuta, apice breviter et obtuse acuminata, remote denticulata, membranacea, supra glabra, tubtus praesertim ad nervos pilosiuscula, sparse pellucido-punctata. Inflorescentiae in axillis foliorum racemosae, multiflorae, basi ebracteatis, petiolos valde superantes. Flores »griseo-brunnescentia, foetida« pedicellati, pedicellis bracteolis suis multo longioribus, pentameris; sepala connata, subtriangularia, acuta, extus puberula, intus glabra, punctata; petala lanceolata, extus glabra, intus puberula, parce punctata; stamina petalis breviora, medio dorso punctata; ovarium ovoideum, stilo aequilongo apice bifido auctum.

Eine Liane mit in der Jugend rötlich behaarten, später kahlen Zweigen. Blätter mit 8—15 mm langem Blattstiel, verkehrt-eiförmig, am Grunde verschmälert, oben kurz und stumpf zugespitzt, 10—12 cm lang, 4,5—5 cm breit, entfernt und unregelmäßig gezähnt, oberseits kahl, unterseits vor allem an den Nerven fein behaart, spärlich durchscheinend punktiert. Blütenstände traubig, in den Blattachseln stehend, ca. 4,5 cm lang, ohne Niederblätter am Grunde, viel länger als der Blattstiel. Blüten 5 mm lang gestielt, 3,5 mm lang, fünfzählig; Kelchblätter annähernd dreieckig, spitz, außen fein behaart, innen kahl, punktiert; Blumenblätter lanzettlich, außen kahl, innen behaart, spärlich punktiert; Fruchtknoten eirund, Griffel ebenso lang, an der Spitze kurz zweiteilig.

Nord-Kamerun: Posten Sagdsche, Karowalplateau, 730 m ü. M., schmale Gallerie an einem tief eingesenkten Gießbach (Ledermann n. 3968. — ♂ Blühend 22. Mai 1909. — Herb. Berlin); ebendort (Ledermann n. 3774. — ♀ Blühend 12. Mai 1909. — Herb. Berlin).

Diese Art hat ebenso wie die vorige und wie *E. Welwitschii* K. Schum. gezähnte Blätter. Die Zähnung ist aber sehr klein und unregelmäßig, auch sind die Blätter obovat und kurz zugespitzt, wodurch sich die neue Art von den genannten bestens unterscheidet.

E. (*Pattara*) Ledermannii Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex scandens »caule pollicem crassa«, ramis teretibus glabris, lenticellatis, juvenilibus rufo-puberulis. Folia petiolata, obovata, basi acuta, apice breviter et obtuse acuminata, integra vel hic inde inconspicue denticulata, supra glabra, subtus praesertim ad nervos puberula, subchartacea, secus marginem rubro-punctata, caeterum epunctata. Inflorescentiae in axillis foliorum racemosae, multiflorae, ad basim ebracteatis, petiolo multo longiores. Flores »flavescentes« longe pedicellati, pedicellis bracteolis suis circ. duplo longioribus, pentameri; sepala connata, triangularia, acuta, extus puberula, intus glabra, punctulis rubris in lineas duas dispositis ornata; petala lanceolato-elliptica, extus glabra, intus puberula, dissite punctata; stamina floris ♂ petalis paullo breviora, antheris dorso bene punctatis.

Eine kleine Liane mit runden, in der Jugend rötlich behaarten, später kahlei Zweigen. Blätter mit 8—12 mm langem Blattstiel, verkehrt-eiförmig, am Grunde verschmälert, oben kurz und stumpf zugespitzt, 7,5—9,5 cm lang, 4,5—5,5 cm breit, ganzrandig oder hier und da kaum sichtbar gezähnt, oberseits kahl, unterseits und hiei besonders an den Nerven fein behaart, längs dem Rande rot punktiert, sonst ohn Punkte. Blütenstände traubig in den Achseln der Blätter, 2,5 cm lang, reichblütig, an Grunde ohne Niederblätter, viel länger als der Blattstiel. Blüten auf 3 mm langen Blütenstiele, 3 mm lang; Kelchblätter verwachsen, annähernd dreieckig, spitz, außen fei behaart, innen kahl, mit in zwei Reihen angeordneten roten Punkten; Blumenblätte lanzettlich-elliptisch, außen kahl, innen fein behaart, zerstreut punktiert; Staubblätte der allein vorliegenden ♂ Blüten ein wenig kürzer als die Blumenblätter, Staubbeute am Rücken deutlich punktiert.

Nord-Kamerun: Posten Sagdsche, Karowalplateau, 730 m ü. M., ii einer schmalen Gallerie an einem tief eingekesselten (tunnelartig) Bacl (Ledermann n. 3813. — ♂ Blühend 14. Mai 1909. — Herb. Berlin).

Steht der vorigen nahe und ähnelt auch der *E. pellucida* K. Schum., unterscheide sich aber von diesen und von allen übrigen Arten durch die längs des Blattrandes ro punktierten Blätter.

E. (*Pattara*) togoensis Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex scandens ramis junioribus rufo-puberulis. Folia petiolata, obovata, basi acuta, apic rotundata vel late acutiuscula, integra vel laxe repanda, membranacea, supr glabra, subtus prasertim ad nervos puberula, inconspicue nigro-punctata punctulis secus marginem majoribus. Inflorescentiae in axillis foliorum racemosae, puberulae, petiolo circ. duplo longiores, multiflorae, basi ebracteatae Flores pedicellati, pedicello bractea parva suffulto, pentameri; sepala connata lanceolato-elliptica, acuta, extus puberula, intus glabra, dissite punctata petala lanceolata, extus glabra, intus puberula, parcissime punctata; stamina floris ♂ petalis aequilonga, antheris dorso bene punctatis.

Rankender Strauch mit in der Jugend rot behaarten Zweigen. Blätter 1,5 cm lan gestielt, verkehrt-eiförmig, am Grunde verschmälert, oben abgerundet, oder mit seh breiter Spitze, 5,5—7 cm lang, 4—4,5 cm breit, ganzrandig oder schwach geschweift oberseits kahl, unterseits und hier vor allem an den Nerven fein behaart, unauffälli schwarz punktiert. Blütenstände traubig in den Achseln der Blätter, 4,5 cm lang, be haart, vielblutig, am Grunde ohne Niederblätter. Blüten (nur die ♂ liegen vor) gestiel 3,5 mm lang, 3 mm breit, fünfzählig, Deckblatt der Blüte sehr klein; Kelchblätter ver wachsen, lanzettlich-elliptisch, spitz, außen fein behaart, innen kahl, zerstreut punktiert Blumenblätter lanzettlich, außen kahl, innen fein behaart, sehr spärlich punktiert; Staub faden ebenso lang wie die Blumenblätter, Staubbeutel am Rücken deutlich punktiert.

Togo: Atakpame, Ringwald von Njande (Akposso-Hochfläche) ca. 7000 n ü. M. (v. Doering n. 233. — Blühend 3. Mai 1908. — Herb. Berlin).

Die Pflanze steht der *E. Rowlandii* Gilg nahe und unterscheidet sich von diese durch ihre verkehrt-eiförmigen Blätter und durch die punktierten Blumenblätter.

E. (*Choripetalum*) bambuseti Gilg et Schellenb. n. sp. — Frute scandens 2—3 m altus, ramis angulo recto patentibus teretibus, glabris lenticellatis, novellis glabris. Folia petiolata, anguste elliptica, basi subcuneata apice acuta, integra vel remote et inconspicue dentata, chartacea, utrinqu glabra, punctulis nigris dissitis aucta. Inflorescentiae e foliorum delapsorun

axillis provenientes, basi squamis imbricatis cinctae, racemosae, multiflorae, subglabrae. Flores »albido-flavescentes« longe pedicellati, tetrameri; sepala libera, ovalia, apice obtusa, margine ciliolato excepto glabra, bene punctata; petala ovalia, apice haud crenata, extus glabra, intus margineque puberula, nigro-punctata; stamina floris ♂ petalis subaequilonga, antheris dorso haud punctatis.

Ein Klimmstrauch, mit kahlen Ästen und jungen Trieben. Blätter 8 mm lang gestielt, schmal elliptisch, am Grunde breit verschmälert, oben spitz, bis zu 6 cm lang und 2,25 cm breit, ganzrandig oder entfernt und undeutlich gezähnt, beiderseits kahl, mit wenigen schwarzen Punkten. Blütenstände aus den Achseln abgefallener Blätter entspringend, am Grunde mit mehreren Niederblättern, 4—5 cm lang, traubig, vielblütig, fast kahl. Blüten 3,5 mm lang gestielt, 2,5 mm lang, vierzählig; Kelchblätter frei, oval, an der Spitze abgerundet, am Rande gewimpert, sonst kahl, deutlich punktiert; Blumenblätter oval, an der Spitze nicht gekerbt, außen kahl, innen und am Rande fein behaart, schwarz punktiert; Staubblätter der allein gesammelten ♂ Blüten fast ebenso lang wie die Blumenblätter, Staubbeutel am Rücken nicht punktiert.

Zentralafr. Seengebiet: Kissenje, Bugoyer Wald, ca. 2000 m ü. M. im Bambusmischwald, im Gebüsch am Rande eines Sumpfes (Mildbraed n. 1435. — ♂ Blühend 30. Okt. 1907. — Herb. Berlin).

Die Pflanze unterscheidet sich von der verwandten *E. kilimandscharica* Gilg durch kleinere schmälere Blätter und durch längere, reichblütigere Blütenstände.

E. (*Choripetalum*) tibatiensis Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex scandens, caule circ. 10 cm crasso vel frutex usque ad 1 m altus, ramis teretibus, glabris, novellis minute viscideque puberulis. Folia petiolata, ovalia, basi abrupte cuneata, apice rotundata vel subacuta, margine integro revoluto undulato, membranacea, utrinque glabra, pulcherrime punctulis lineolisque ornata. Inflorescentiae e foliorum delapsorum axillis provenientes, basi squamis imbricatis cinctae, racemosae, elongatae, multiflorae, dissite puberulae. Flores »albo-virides« pedicello bractea duplo longiore suffulti, tetrameri; sepala connata, ovata, acuta, extus puberula, intus glabra, punctata; petala elliptica, apice haud crenata, floris ♂ longiora, extus glabra, intus puberula, in floribus ♂ lineata, in floribus ♀ punctata; stamina florum ♂ sepalis multo longiora, filamento et antheris dorso lineatim punctata, florum ♀ breviora, sepalis longiora, epunctata; ovarium conicum, minute puberulum, stilus ovario aequilongus, breviter bifidus.

Eine Liane mit runden, kahlen Zweigen, junge Triebe fein drüsig. Blätter auf 6 mm langem Stiele, oval, an der Basis plötzlich keilförmig, oben abgerundet oder schwach spitz, 5,5 cm lang, 3,5 cm breit, ganzrandig, auf beiden Flächen kahl, mit zahlreichen kleinen schwarzen Punkten und Linien. Blütenstände in den Achseln abgefallener Blätter, traubig, vielblütig, zerstreut behaart, am Grunde mit mehreren Niederblättern, die ♂ 3 cm, die ♀ 2,25 cm lang. Blüten auf 2 mm langem Stiele, die ♂ 4 mm lang, die ♀ 3 mm lang, vierzählig. Kelchblätter verwachsen, eiförmig, spitz, außen behaart, innen kahl, punktiert; Blumenblätter elliptisch außen kahl, innen behaart, diejenigen der ♂ Blüten mit kleinen Linien, diejenigen der ♀ punktiert; Staubblätter der ♂ Blüten bedeutend länger als die Blumenblätter, Staubfäden und Staubbeutel mit Linien, Staubblätter der ♀ Blüten kürzer, aber doch länger als die Blumenblätter, nicht punktiert; Fruchtknoten kegelig, Griffel so lang als der Fruchtknoten, kurz zweiteilig.

Nord-Kamerun: Tibati, 900 m ü. M., im creek-ähnlichen, weil versumpften Galleriewald (Ledermann n. 2323. — ♂ Blühend 23. Jan. 1909. — Herb. Berlin); Tibati, am Tibatisee, 890 m ü. M., im Ufergebüsch der sumpfigen Niederung mit einigen offenen Wasserflächen (Ledermann n. 2357. — ♀ Blühend 25. Jan. 1909. — Herb. Berlin).

Die Art ist der *E. Gilgii* Mez äußerst ähnlich, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die größeren ovalen Blätter und durch ihre größeren Blüten mit den sehr langen Staubblättern der ♂ Blüten.

E. (*Choripetalum*) dasyantha Gilg et Schellenb. n. sp. — Frutex scandens caule circ. 10 cm crasso, ramis teretibus glabris, lenticellatis, novellis minute puberulis. Folia petiolata, ovalia, basi apiceque rotundata, integra, subcoriacea, utrinque glabra, depressim punctata. Inflorescentiae e foliorum delapsorum axillis provenientes, basi squamis imbricatis cinctae, breves, densiflorae, racemosae, dense minuteque puberulae. Flores rubro-virides breviter pedicellati, pedicello bractea brevissima suffulto, tetrameri; sepala connata, ovata, acuta, margine ciliolata, dorso dissite pilosula, epunctata; petala ovata, apice integra, mucronulata, dorso glabra, intus puberula, epunctata; stamina »albida« floris ♂ petalis longiora, antheris epunctatis.

Eine Liane mit im Alter kahlen, in der Jugend fein behaarten Zweigen. Blätter auf 1 cm langem Stiele, oval, am Grunde und an der Spitze abgerundet, 9,5 cm lang, 4 cm breit, ganzrandig, beiderseits kahl, mit vertieften Punkten. Blütenstände aus den Achseln abgefallener Blätter, traubig, 2 cm lang, dichtblütig, dicht und sehr fein behaart, am Grunde mit mehreren Niederblättern. Blüten 2,5 mm lang gestielt, vierzählig, 3 mm lang; Kelchblätter verwachsen, eiförmig, spitz, am Rande fein gewimpert, am Rücken zerstreut feinhaarig, ohne Punkte; Blumenblätter eiförmig, stachelspitzig, außen kahl, innen fein behaart, ohne Punkte; Staubblätter der allein vorliegenden ♂ Blüten länger als die Blumenblätter, Staubbeutel nicht punktiert.

Kamerun: Mbo, Kongoa-Gebirge, 1000 m ü. M., in einem Galleriewäldchen (Ledermann n. 1501. — ♂ Blühend 4. Dez. 1908. — Herb. Berlin).

Die Art unterscheidet sich von allen bisher bekannten afrikanischen Arten durch den sehr kurzen Blütenstand. Darin ist sie der folgenden ähnlich.

E. (*Choripetalum*) Tessmannii Gilg et Schellenb. n. sp. — Rami teretes glabri, lenticellati, novelli subglabri. Folia petiolata, obovata, basi acuta vel subacuta, apice emarginata, integra, utrinque glabra, chartacea, punctulis lineolisque nigris ornata. Inflorescentiae e foliorum delapsorum axillis provenientes, basi squamis imbricatis cinctae, breves, densiflorae. Flores pedicello bractea breviore suffulti, tetrameri; sepala connata, suborbicularia, margine ciliolulato excepto glabra, punctata; petala ovalia, apice integra, margine involuta, extus glabra, intus puberula, punctata; stamina floris ♂ petalis bene longiora, antheris dorso haud punctatis vel infra insertionem filamenti puncto solitario ornatis; ovarii rudimentum ovoideum, glabrum stilus elongatus, petalis aequilongus, apice bifidus.

Zweige kahl, in der Jugend schwach behaart. Blätter 8 mm lang gestielt, verkehrt eiförmig, am Grunde mehr oder weniger verschmälert, an der Spitze ausgerandet, 7,5 cm lang, 3,25 cm breit, ganzrandig, beiderseits kahl, mit schwarzen Linien und Punkten

ersehen. Blütenstände aus den Achseln abgefallener Blätter, am Grunde mit mehreren iederblättern, dichtblütig, ca. 1,5 cm lang. Blüten sehr kurz gestielt (Blütenstiel kürzer ls sein Tragblatt, 0,5 mm lang), 2,5 mm lang, vierzählig: Kelchblätter verwachsen, fast reisförmig, am Rande fein gewimpert, punktiert; Blumenblätter oval, am Rande einerollt, außen kahl, innen fein behaart, punktiert; Staubblätter der allein bekannten ♂ lüten deutlich länger als die Blumenblätter, Staubbeutel am Rücken nicht punktiert der unter der Ansatzstelle des Staubfadens mit einem einzelnen schwarzen Punkte. ruchtknotenrudiment eirund, kahl, Griffel so lang als die Blumenblätter, kurz zweiteilig.

Span. Guinea: Nkolentangan, Mabungo (Hinterland), 450 m ü. M. Tessmann n. B. 135. — ♂ Blühend 22. Jan. 1908. — Herb. Berlin).

Name bei den Eingeborenen: abobam.

Diese Pflanze ist der vorigen sehr nahestehend, und unterscheidet sich wie diese on allen übrigen bekannten afrikanischen Arten durch die sehr kurzen Blütenstände. on *E. dasyantha* Gilg et Schellenb. unterscheidet sie sich durch die schmäleren, verehrt-eiförmigen, an der Spitze ausgerandeten Blätter und durch die punktierten Kelchnd Blumenblätter.

## **Rapanea** Aubl. Hist. pl. Guiane franç. I, (1775) 121.

R. pellucido-striata Gilg et Schellenb. n. sp. — Arbor mediocris, amis teretibus glabris, cicatricibus foliorum delapsorum dense obtectis. olia sessilia, lanceolata, basi angustata, apice acuta, margine integra, coriacea, paca, utrinque lepidibus immersis ornata, lineis pellucidis longis, erectis ucta. Inflorescentiae multiflorae, e ramulis crassiusculis brevibus cylindricis ormatae. Flores pentameri, pedicellati; sepala basi breviter coalita, late vata, acuta, margine ciliolata, pellucide lineolata; petala ovalia, breviter onnata, subacuta, extus margine excepto glabra, intus margineque puberula, ellucide striata; antherae floris ♂ »magnae, flavidae« filamento brevi raeditae petalis subaequilongae, floris ♀ dimidio minores »nigrescentes«; varium globosum, stigmate crasso, subgloboso, apice excavato auctum. rupa globosa, inter majora, »coeruleo-violacea«.

Ein Baum mit runden kahlen, dicht mit den Narben der abgefallenen Blätter beeckten Zweigen. Blätter sitzend, lanzettlich, am Grunde verschmälert, oben spitz, 6 bis cm lang, 2—2,5 cm breit, ganzrandig, glanzlos, beiderseits mit eingesenkten Schülfern nd mit langen, aufrechten, durchscheinenden Linien versehen. Blütenstände auf kleinen urz cylindrischen Kurztrieben, vielblütig. Blütenstiel 17 mm, Blüten fünfzählig, 5 mm lang; elchblätter am Grunde schwach verwachsen, breit eiförmig, spitz, am Rande gewimpert, it durchsichtigen Linien versehen; Blumenblätter oval, ziemlich spitz, außen nur am ande und innen fein behaart, durchsichtig liniiert; Staubbeutel der ♂ Blüten mit sehr urzem Staubfaden, fast so lang als die Blumenblätter, diejenigen der ♀ Blüten um die älfte kleiner; Fruchtknoten kugelig, Narbe dick, halbkugelig, an der Spitze ausgehöhlt. rucht kugelig, 8 mm im Durchmesser.

Zentralafr. Seengebiet: Ruwenzori-West, Butagu-Tal, 2700 bis 500 m ü. M., im Ericaceenbuschwald, auch im oberen Bergwald (Mildbraed . 2561. — ♂ Blühend Februar 1908. — Herb. Berlin); ebendort Mildbraed . 2562. — ♀ Blühend und auch fruchtend Februar 1908. — Herb. Berlin).

Die neue Art unterscheidet sich von *R. runsorica* Mez, die ebenfalls sitzende lätter hat, durch ihre viel kleineren schmäleren, durchscheinend liniierten Blätter und

durch größere Blüten. Durch die durchscheinenden Linien der Blätter nähert sie sich andrerseits der *R. rhododendroides* Mez, bei der die Blätter jedoch deutlich gestielt sind.

R. usambarensis Gilg et Schellenb. n. sp. — Rami teretes glabri. Folia petiolata, ovato-oblonga, basi cuneato-angustata, apice late acutata, subchartacea, integra, utrinque glabra, supra lucida, subtus lepidibus minutis immersis ornata, pellucide punctata, lineis pellucidis brevibus additis. Inflorescentiae multiflorae, e ramulis crassiusculis brevissime cylindricis formatae. Flores plerumque pentameri rarius (6—7-meri), pedicellati; sepala vix coalita, ovato-lanceolata, acuta, margine ciliolata, punctata; petala leviter connata, lanceolata, intus margineque puberula, secus marginem nigro-punctata; antherae floris ♂ petalis breviora, epunctata; ovarii rudimentum conicum, stigmate elongato apice bifarie incrassato, mucronato. Drupa inter minora.

Zweige rund, kahl. Blätter 5 mm lang gestielt, eiförmig bis länglich, am Grunde keilförmig verschmälert, oben mit breiter Spitze, 10—13 cm lang, 4,5—5 cm breit, ganzrandig, kahl, oberseits glänzend, unterseits mit kleinen eingesenkten Schülfern, durchscheinend punktiert. Blütenstände vielblütig, auf kleinen dicken, cylindrischen Kurztrieben. Blüten fünfzählig, 3 mm lang, Blütenstiel 3 mm lang; Kelchblätter eiförmig bis länglich, spitz, gewimpert, punktiert; Blumenblätter lanzettlich, innen und am Rande fein behaart, längs dem Rande schwarz punktiert; Staubbeutel der allein vorliegenden ♂ Blüten kürzer als die Blumenblätter, nicht punktiert; Fruchtknotenrudiment kegelig, Narbe verlängert, an der Spitze zweischneidig verdickt und stachelspitzig. Frucht 4 mm im Durchmesser.

West-Usambara: Kwai (Fick n. 136. — ♂ Blühend 1900/01. — Herb. Berlin); Herrmannsplatte (Herb. Amani n. 2865. — Fruchtend 23. Aug. 1909. — Herb. Berlin).

Diese Art ist sehr ähnlich der *R. melanophloeos* Mez, unterscheidet sich aber durch die deutlich durchscheinend punktierten Blätter, die oberseits nicht oder äußerst spärlich Schülfern tragen. Von *R. neurophylla* Mez unterscheidet sie sich durch die nicht ausgesprochen netzige Nervatur.

R. pulchra Gilg et Schellenb. n. sp. — Arbor 5—15 m alta »coma foliorum densa ovali, cortice grisea«, rami teretes, (sicci angulati), glabri. Folia novella purpurescentia, adulta obscure viridia petiolata, lanceolata, basi apiceque acuta, integra, chartacea, opaca, glabra, utraque lepidibus minutis, crebris, punctulatim immersis ornata, secus marginem paullo revolutum punctis brunneis vel pellucidis dense dispositis ornata, juniora lineolis pellucidis aucta. Inflorescentiae e ramulis crassiusculis, brevissime cylindricis formatae, multiflorae. Flores »albescentes, extrinsecum rubescentes« pedicellati, pentameri; sepala leviter connata, late ovata, ciliolata, punctata; petala connata, lanceolata, utrinque et praesertim intus margineque puberula, ad marginem densior, ad laminam laxior lineatim punctata; antherae petalis breviora, epunctata; ovarium ovoideum, stigmate apice excavato, denticulato. »Fructus pisi mole, violacea«.

Ein hoher Baum, manchmal auch strauchig, Äste am trockenen Material kantig und gefurcht, kahl. Blätter auf 5—9 mm langem Stiele, lanzettlich, am Grunde und an der Spitze spitz, 6—12 cm lang, 2,5—3,5 cm breit, ganzrandig, glanzlos, kahl, beider-

seits dicht mit kleinen eingesenkten Schülfern bedeckt, längs dem Rande mit braunen oder auch mit durchsichtigen Punkten, junge Blätter mit durchscheinenden kurzen Linien. Blütenstände auf kurzen dicken cylindrischen Kurztrieben, reichblütig. Blüten auf 4 mm langem Stiele, fünfzählig, 4 mm lang; Kelchblätter breit eiförmig, gewimpert, punktiert; Blumenblätter lanzettlich, beiderseits, und besonders dicht am Rande und innen behaart, längs dem Rande schwarz punktiert, ebenso auf der Fläche, hier aber nur spärlich; Staubbeutel kürzer als die Blumenblätter, nicht punktiert; Fruchtknoten eirund, Narbe an der Spitze ausgehöhlt und gezähnelt. Frucht 4 mm im Durchmesser.

Zentralafr. Seengebiet: Usumbura, Kabonambo, 2900 m ü. M., auf dem Hochplateau im Urdickicht auf Lehmboden (Keil n. 72. — Steril 9. Mai 1905. — Herb. Berlin); Usumbura, Ndkowole-Fluß, am sumpfigen Flußufer im Urwald (Keil n. 97. — ♂ Blühend 26. Mai 1905. — Herb. Berlin); Rugegewald (Rukarara), ca. 1800 m ü. M., vereinzelt vorkommend (Mildbraed n. 1029. — ♀ Blühend August 1907. — Herb. Berlin); N. O. Kiwu, Sabyino, an der oberen Waldgrenze, ca. 3200 m ü. M.; hier wie am Ninagongo nur junge sterile Exemplare (Mildbraed n. 1726. — Steril November 1907. — Herb. Berlin); Kiwuvulkane, Muhawura, ca. 3300 m ü. M. (Mildbraed n. 1835. — Steril Dezember 1907. — Herb. Berlin).

Kilimandscharogebiet: (Merker. — Steril. — Herb. Berlin); Umbugwe und Iraku (Rand des »ostafrikanischen Grabens«) (Merker n. 279. — Fruchtend 1902/03. — Herb. Berlin).

West-Usambara: Mtai (Amani n. 1768. — Fruchtend Februar 1908. — Herb. Berlin); Magamba-Wald (Holtz n. 1841. — Fruchtend 11. Febr. 1909. — Herb. Berlin).

Nördl. Nyassaland: Uhehe Utschungwe-Berge, Muhanga, 1800 m ü. M., im Wald (Goetze n. 630. — ♂ Blühend 10. Febr. 1899. — Herb. Berlin); Ukinga, Kinguweni-Berge, 1800 m ü. M., in Schluchten (Goetze n. 1199. — ♂ Blühend 9. Sept. 1899. — Herb. Berlin); Mfimbwa-Berge, 2300 m ü. M., in einer Urwaldparzelle (Münzner [Exped. Fromm] n. 231. — Steril 15. März 1909. — Herb. Berlin).

Name bei den Eingeborenen: mtemba (Uhehe); katagala (Ukinga); nkarakara (Usumbura, Seengebiet, Nkowole-Fluß); msukimsuki (Usumbura, Kabonambo); ol lodoa (Massai).

Der Baum besitzt nach den Angaben von Mildbraed ein sehr hartes Holz.

Die Pflanze wurde von Mez in Engl. Pflzreich zu *R. neurophylla* Mez gestellt. Sie unterscheidet sich von dieser durch schmälere Blätter, die längs des Randes Punkte in gehäufter Anordnung zeigen, was bei *R. neurophylla* nie vorkommt. *R. neurophylla* Mez ist überhaupt ganz auf Westafrika beschränkt und in den Hochgebirgen Kameruns beheimatet. Die von Mez für *R. neurophylla* angegebenen ostafrikanischen Standorte gehören nicht zu der Art; jene vom Ru-Nssoro sind *R. rhododendroides* Mez, jene von Uhehe und von Ukinga gehören zu der obenbeschriebenen neuen Art *R. pulchra* Gilg et Schellenb.

# Borraginaceae africanae novae.

Von

**F. Vaupel.**

---

## Cordia L.

C. Ellenbeckii Gürke n. sp. — Frutex. Rami teretes juventute sparse pubescentes vel villosi mox glabri. Folia apice ramorum aggregata breviter petiolata obovata vel oblonga, apice rotundata aut breviter acuta, basim versus sensim in petiolum angustata, margine leviter crenato-undulata aut irregulariter dentata, utrinque tomentosa. Inflorescentiae brevipedunculatae, pauciflorae; pedunculi tomentosi, calyx infundibuliformis, extus tomentosus, apice irregulariter ruptus; corollae tubus elongatus quam calyx paullum longior, lobi multoties breviores; stamina brevia, corollae lobos revolutos paullum superantia; stylus ignotus; fructus globoso-ovoideus.

Bis 5 m hoher Strauch. Zweige in der Jugend etwas behaart, bald verkahlend und von grauer Rinde bedeckt. Blätter an der Spitze der Zweige gehäuft, kurz gestielt, umgekehrt-eiförmig mit Abweichungen nach länglicher und fast kreisförmiger Gestalt, etwa 3 cm lang, etwas über 2 cm breit, mit leicht gewelltem oder schwach gezähntem Rand und im letzteren Falle bisweilen kurz zugespitzt, beiderseits filzig und mit unterseits deutlich hervortretender Nervatur. Die Inflorescenzen sind kurzgestielt, aus wenig Blüten zusammengesetzt, Blütenfarbe gelb. Kelch trichterförmig, etwa 1 cm lang, unregelmäßig aufreißend, mit filziger, nicht gefurchter Außenseite. Die Kronröhre ist etwa $1\frac{1}{2}$ cm lang, nach oben zu schwach verbreitert und kahl. Die Zipfel sind etwa 4—5 mal so kurz wie die Röhre und im erblühten Zustande nach außen zusammengerollt. Die Staubgefäße sind nahe der Mündung der Röhre inseriert und ragen ein wenig über die Krone hervor. Stempel unbekannt, da durchweg von Maden oder kleinen Insekten abgefressen.

Gallahochland: Boran, im Buschwald bei ca. 600 m Höhe (Ellenbeck, Expedition Baron von Erlanger 1901, n. 2057 und 2092. — Mit Blüten und Früchten im April 1901).

Die Art ist bereits genannt und abgebildet in: Engler, Pflanzenwelt Afrikas I. pag. 171, Abb. 139, aber nicht beschrieben. Sie zeichnet sich aus durch die relative Länge von Kelch und Kronröhre und gehört zur Sektion VI. Myxa Endl.

C. yombomba Vaupel n. sp. — Arbor. Rami teretes juventute pilis flavescentibus patentibus obsiti mox glabri. Folia longepetiolata, petiolis dense patenti-hirsutis, lamina late-ovata vel ovali vel obovata vel oblongo-ovata, integra vel margine late crenato-undulata, pagina inferiore dense

hirsuta, pilis aureo-flavescentibus praecipue venas emersas earumque anastomoses distinctas sequentibus. Inflorescentiae longepedunculatae laxae multiflorae pedunculis hirsutis vel glabris; flores parvi; calyx griseo-tomentosus, breviter lobatus, maturitate subglaber; corollae tubus quam calyx vix longior; stamina prope basim tubi inserta, antherae vix prominentes; stylus ignotus; fructus validus, ovoideus, apice turbinato-acuminatus.

Baum. Zweige in der Jugend bedeckt mit abstehenden gold- bis bräunlichgelben, 1—2 mm langen Haaren, die sich auch in reichlichem Maße auf den Stiel und die Unterseite der Blätter fortsetzen. Die Blätter sind nach dem vorliegenden Material im allgemeinen 30 cm lang, wovon etwa $^2/_5$ auf den Stiel entfallen; das größte Blatt ist 40 cm lang bei 20 cm Breite. Die Lamina ist am Rande schwach gewellt, von zumeist breiteiförmiger Gestalt, an der Basis gerundet, nach oben etwas verjüngt, doch kommen auch Abweichungen von dieser Gestalt vor. Die Nervatur, die aus einem Mittel- und meist 6 im spitzen Winkel von diesem ausgehenden Seitennerven nebst zahlreichen Anastomosen besteht, tritt deutlich auf der Blattunterseite hervor und ist mit bräunlichgelben Haaren dicht besetzt. Blütenstände locker, endständig, vielblütig. Kelch etwa 6 mm lang, ungleichmäßig aufreißend, mit sehr kurzem bräunlichem oder grauem Filz bedeckt, bei der Reife auf mehr als das Doppelte verlängert und verdickt. Die Blumenkrone überragt den Kelch nur wenig mit ihren Zipfeln. Die Kronröhre ist kurz, die Staubbeutel treten aus der geöffneten Blüte kaum hervor; die Staubfäden sind nahe der Basis der Röhre inseriert und kahl. Griffel unbekannt. Frucht eiförmig mit kreiselförmiger Spitze, bis $3^1/_2$ cm lang, 2 cm im größten Durchmesser, am Grunde von dem stark vergrößerten Kelch becherförmig umschlossen.

Kamerun: Station Buea (Reder, Facosammlung n. 23a. — Am 10. März 1910 mit halbreifen Früchten); n. 355, Faco, bei 1000 m, in der Trockenzeit, mit Blüten und Fruchtkelchen — n. 426 mit Blüten — n. 1377 mit reifen Früchten. — Einheim. Name für n. 23a, 355, 1377 Yombomba [Bakwiri], für n. 427 Woomba).

Die Art, die nach ihrem Bakwiri-Namen Yombomba genannt ist, gehört in die nächste Verwandtschaft der *C. chrysocarpa* Bak., *C. Milleni* Bak., *C. longipes* Bak. und der folgenden in der »Flora of Tropical Africa« aufgeführten Arten. Sie unterscheidet sich speziell von *C. chrysocarpa* durch den lockeren Blütenstand, von *C. Milleni* und *C. platythyrsa* durch die völlige Kahlheit der Staubfäden, sowie im allgemeinen von den übrigen hierher gehörigen Arten durch die Größe ihrer Blätter. Die Blüten scheinen eingeschlechtlich und auf verschiedene Blütenstände verteilt zu sein. Wenigstens trägt an unserem Material ein Teil der Inflorescenzen nur mehr oder minder reife Früchte, der andere nur Blüten, in denen die Antheren voll ausgebildet, der Fruchtknoten aber rudimentär und ein Griffel überhaupt nicht zu finden ist.

## Ehretia L.

E. Kaessneri Vaupel n. sp. — Frutex. Folia plus minus longe petiolata, ovata, basi in petiolum attenuata, apice rotundata aut acuminata, margine integra vel leviter undulata, membranacea, utrinque puberula. Cymae ramosissimae, multiflorae, longepedunculatae, pedunculis pubescentibus, floribus 4-partitis, pedunculatis, calyce puberulo, dentibus brevibus, triangularibus, acuminatis, corolla 2—3-plo majore quam calyx; stamina longa, antherae ovoideae; stylus breviter bifurcatus; fructus . . . . . .

Ein Strauch mit glatter Rinde. Die Blätter sind breit-eiförmig, bis 3 cm lang gestielt, ganzrandig oder nur sehr schwach gewellt, mit nach der Basis zu spitz zulaufender Lamina, oben gerundet, bisweilen zugespitzt und dann mehr breit-lanzettlich, beiderseits mit schwachen Haaren dünn besetzt. Die Inflorescenzen sind reichblütig mit bis 3 cm langem, kurz-flaumhaarigem Stiel und ebensolchen Ästen. Die Blütenstielchen sind etwa $1\frac{1}{2}$ cm lang; der gleichlange Kelch ist schwach behaart und durch die relativ kurzen, stumpf dreieckigen Zähne ausgezeichnet. Die Blumenkrone ist etwa 3-mal so lang wie der Kelch, bis annähernd auf die halbe Länge gespalten und innen mit weißen Haaren besetzt. Sie wird von den Staubfäden und dem kurzästigen Griffel überragt.

Nordwest-Rhodesia: Broken Hill, unter Bäumen (KÄSSNER n. 2038. — Blühend im Dezember 1907).

Die Viergliedrigkeit der Blüte bringt unsere Art in nahe Verwandtschaft mit *E. tetrandra* Gürke. Während bei dieser die Blätter am Grunde herzförmig sind und in eine lange Spitze auslaufen, verschmälert sich bei der neuen Art die Lamina nach der Basis zu und ist oben entweder abgerundet oder nur allmählich zugespitzt. Außerdem sind bei ihr die Inflorescenzstiele länger und die Blüten bedeutend zahlreicher als bei der alten Art.

## Trichodesma R. Br.

T. Mechowii Vaupel n. sp. — Suffrutex. Caulis erectus scaber. Folia subsessilia, alterna, lanceolata, margine integra, apice acuta, utrinque tuberculata atque pilis scabra. Inflorescentiae terminales, elongatae, compositae, multiflorae, ramulis elegantibus, pedunculis elongatis; flores pedicellati, calyce fere ad basim 5-partito, lobis anguste-triangularibus, acutis, utrinque scabris, sed non barbatis; corolla coerulea, quam calyx 4-plo longior, profunde 5-partita, lobis lineari-lanceolatis apicem versus sensim acuminatis, hirsutis, staminibus aequilongis; antherae apice elongato haud contortae.

Bis 1,3 m hoher Halbstrauch mit durchgängig durch warzenförmige Auswüchse und kurze, kleine Borsten rauher Oberfläche. Die Blätter stehen wechselständig, sie sind ungestielt, ganzrandig, schmal-lineal, bis 8 cm lang und $\frac{3}{4}$ cm breit. Die Basalblätter sind nicht bekannt. Gesamtblütenstand von lockerem Aufbau; ganze Länge 25 cm. Die Teilblütenstände, die aus den Achseln nach oben zu an Größe abnehmender Blätter entspringen, sind ca. 4 cm lang gestielt und bestehen aus meist 5 Blüten. Diese besitzen einen rauhen, 1,3 cm langen Stiel, tief 5-spaltigen, 6 mm langen Kelch und eine $2\frac{1}{2}$ cm lange Blumenkrone mit kurzer Röhre und langen, schmal-lanzettlichen freien Zipfeln mit schwacher Behaarung auf der Außenseite. Die Staubgefäße sind ebenso lang wie die Blumenkrone, gerade und zu einer Röhre zusammengeschlossen.

Angola: Station Cissacala, ohne nähere Angabe (ALEXANDER V. MECHOW n. 553a. — Blühend im Januar 1881).

Die Art gehört in die von *Tr. medusa* Baker, *Tr. macrantherum* Gürke und *Tr. barbatum* Vpl. gebildete Gruppe. Sie unterscheidet sich von allen dreien durch das bei weitem geringere Vorhandensein von Haaren bzw. Borsten, namentlich am Kelch, dessen Innenseite nur mit kurzen, steifen Härchen besetzt ist. Die Kelche aller vier Arten zeichnen sich außerdem vor vielen anderen Arten der Gattung dadurch aus, daß sie sich nach der Blüte nicht vergrößern.

T. barbatum Vaupel n. sp. — Suffrutex. Caulis erectus scabro-tomentosus. Folia alterna subsessilia, anguste-lanceolata, margine integra, apicem versus sensim acuminata, supra pilis adpressis sparsis strigosis obsita, subtus nervo intermedio piloso, lamina glabra; inflorescentiae terminales, compositae multi-

florae; flores longiuscule pedunculati, pedunculis scabro-hirsutis, calyx fere ad basim 5-partitus, lobi anguste-lanceolati sensim acuminati, extus pilis minoribus hirsuti, intus pilis majoribus permultis longe-barbati; corolla quam calyx duplo major, 5-partita, lobis quam tubus 3-plo majoribus, lineari-lanceolatis, longe acuminatis, pubescentibus; stamina corollae lobis aequilonga; antherae apice elongato haud contortae.

Ein Halbstrauch von vermutlich 1 m Höhe (unterer Teil der Pflanze fehlt). Die zahlreichen wechselständigen Blätter sind aufwärts gerichtet, 6 cm lang, oben kürzer, bis 5 mm breit, schmal-lanzettlich, an der Basis kurz zugespitzt, oberseits dicht behaart, unterseits mit Ausnahme des Mittelnervs kahl. Die dichtbehaarten Blütenstiele sind bis $1^1/_2$ cm lang; der tief 5-spaltige, 1 cm lange Kelch ist durch die bartartige, dichte, bräunliche Behaarung besonders charakterisiert. Die Blumenkrone ist 2 cm lang, wovon etwa $1^1/_2$ cm auf die freien, schmalen Blattzipfel entfallen.

Katanga: Mt. Senga, auf Abhängen (Kässner n. 2925. — Blühend 30. Mai 1908).

Die Art steht dem *Tr. medusa* Bak., *Tr. macranthemum* Gürke und *Tr. Mechowii* Vaupel sehr nahe, mit denen sie die geraden, zu einer langen Röhre zusammenschließenden Staubfäden und schmalen Blumenkronzipfel gemeinsam hat. Sie unterscheidet sich von allen drei durch die schmal-lanzettliche Form und die eigenartige, die Lamina der Unterseite freilassende Behaarung der Blätter, die im Verhältnis zur Außenseite überaus starke Behaarung der Innenseite der Kelchzipfel und von *Tr. Mechowii* im besonderen dadurch, daß bei diesem der Kelch sowohl innen wie außen nur spärlich behaart ist.

T. Ledermannii Vaupel n. sp. — Caulis erectus, ramosus, strigis tenuibus sparsis pubescens. Folia pleraque opposita, lanceolata vel ovato-lanceolata, acuta, sessilia, semiamplexicaulia, tuberculis albis nudis vel setiferis; racemi terminales laxi, calyce accrescente, lobis exauriculatis, ovato-acuminatis, apice subulatis, antherae inclusae partim lanatae.

Ein Kraut von 40—60 cm Höhe, in allen Teilen mit mehr oder minder starken Stengelhaaren bedeckt. Stengel mehrere, an der Basis ziemlich dicht, in den oberen Teilen spärlicher behaart. Die unterseits grauen lanzettlichen bis eiförmig-lanzettlichen Blätter sind bis zu 5 cm lang, meist gegenständig, dicht besetzt mit weißen flachen Höckerchen, aus deren Mitte sich zumeist eine kleine Borste erhebt. Blütenstand vielblütig, locker. Blütenstiele 2—$2^1/_2$ cm lang. Kelch tiefspaltig 5-zipfelig, Zipfel spitzeiförmig, einander dachziegelig deckend, nach dem Verblühen stark wachsend, bis $1^1/_2$ cm Breite und $2^1/_2$ cm Länge erreichend; ihre Behaarung ist auf der Außenseite relativ spärlich, nur am Rande und nach der Basis zu etwas reichlicher. Blütenblätter rosabläulich. Die Staubgefäße sind 1 cm lang und tragen auf der Außenseite in den unteren zwei Dritteln ihrer Länge eine dichte Wollbekleidung; die oberen kahlen Enden sind zu einem kurzen Kegel spiralig zusammengedreht.

Nördliches Kamerun: am Mau Deo bei Laro in der Savanne mit Borassus und Mimusoideen (Ledermann n. 3080. — Blühend 20. März 1909).

Die Früchte sind noch nicht hinreichend entwickelt, doch läßt sich immerhin schon soviel erkennen, daß die Pflanze in die Untergattung *Friedrichsthalia* gehört, in der sie wieder dem *T. africanum* am nächsten steht. Sie unterscheidet sich von diesem durch die schmälere Form der Blätter, das Fehlen des Blattstieles, die reichlichere, aber feinere Behaarung des Stengels, die geringere Anzahl der Blüten und den fast dreimal so großen, aber mit spärlicheren und kleineren Haaren besetzten Kelch.

## Heliotropium L.

**H. pectinatum** Vaupel n. sp. — Herba erecta. Caulis pro rata tenuis parce pubescens. Folia lanceolata vel lineari-lanceolata breviter petiolata, apice acuta, basim versus in petiolum angustata, integra, utrinque sparse atque brevissime pubescentia. Spicae conjugatae, elongatae, graciles, pedunculatae; flores permulti diu persistentes, pectinatim patentes; calycis lobi lineares, breviter setosi, quam tubus corollae triplo breviores; tubus gracilis parce pubescens; limbus albidus, lobis ovatis quam tubus demum quadruplo brevioribus; antherae glabrae, tertio inferiore tubi insertae; stigma longe conicum, apice brevissime bilobum glabrum, basi incrassatum, stylum aequans.

Aufrechtes, dem vorliegenden Material nach zu urteilen, mindestens 50 cm hohes Kraut; Stengel dünn, wenig verzweigt, mit kleinen Wollhärchen nicht sehr dicht besetzt; Blätter länglich-lanzettlich, ganzrandig, mit dem kurzen Stiel etwa 5 cm lang, 1—1 1/4 cm breit, je zwei einander mehr oder weniger genähert, im extremsten Falle gegenständig, im ausgewachsenen Zustand relativ dünn mit sehr kleinen anliegenden Härchen besetzt, die bei jungen Blättern entsprechend dichter stehen. Die Zweige endigen mit je 2 schlanken, ungleich langen Inflorescenzen, von denen die kürzere den Abschluß des Zweiges darstellt, die längere aus der Achsel des obersten Blattes entspringt und selbst am Grunde noch einige Blätter trägt. Die zahlreichen Blüten bleiben lange stehen und verleihen dadurch der Inflorescenz das charakteristische Aussehen eines einseitigen Kammes, wonach die Pflanze ihren Namen erhalten hat.

Witu: Massa Malakoti (F. Thomas n. 15. — Blühend am 18. Febr. 1896).

Die Art gehört in die nähere Verwandtschaft des *H. longiflorum* Hochst. et Steud. und *H. Steudneri* Vatke, als welch letzteres sie bisher bestimmt war. Sie unterscheidet sich aber von *H. Steudneri* in erster Linie durch die Kürze des kaum ein Drittel der Kronröhre erreichenden Kelches und die glatten, also am Rande nicht buchtig gewellten Blätter, und von *H. longiflorum*, mit dem sie wohl den kürzeren Kelch gemeinsam hat, durch die im Verhältnis zur Röhre sehr kurzen Kronenzipfel und die sehr tiefe Insertion der Staubgefäße.

**H. inconspicuum** Dinter (msc. in herb. Berol.) n. sp. — Herba. Caulis firmus erectus, parce ramosus, pilis rigidis patentibus obsitus. Folia lanceolata vel lineari-lanceolata, apice acuta, basim versus in petiolum brevem angustata, pagina superiore setulis dissitis, pagina inferiore pilis paucis venas sequentibus obsita. Spicae terminales conjugatae, elongatae, ebracteatae, sparse pilosae; lobi calycini ovato-lanceolati; tubus corollae quam calyx vix duplo longior, paullum inflatus, sparse pilosus; corollae lobi acuminati; antherae medio tubi insertae acutae; stylus elongatus, sub stigmate sphaeroideo-incrassate inflatus, stigma apice ciliatum; fructus glaber, juventute tuberculosus, cocci lignescentes.

Pflanze nach Angabe des Sammlers einjährig, krautig, aufrecht, etwa 50 cm hoch, mit starker Pfahlwurzel, in allen Teilen mit mehr oder minder vielen kleinen, abstehenden oder anliegenden Härchen oder Börstchen besetzt. Blätter breit- oder schmal-lanzettlich, kurzgestielt, bis 7 cm lang und 1—2 cm breit, in ihren Achseln zumeist relativ schwache Äste tragend. Inflorescenzen endständig, geteilt, an dem vorliegenden Material

bis 14 cm lang; Blüten grün mit schmalen, lang ausgezogenen, im trockenen Zustande mehr oder minder korkzieherartig gedrehten Kronzipfeln, 3 mm langer, etwas bauchig aufgeblasener Röhre und relativ langen, gut die Hälfte der Röhre erreichenden, ziemlich breitbasigen Kelchzipfeln. Die Staubgefäße sind zugespitzt, in der Mitte der Röhre inseriert, der dünne längliche Griffel ist unter der Narbe kugelig verdickt, die Narbe selbst ist etwa halb so lang, vorn abgeplattet und mit einigen Wimpern besetzt.

Nördl. Deutsch-Südwestafrika: Otjituo, Omaheke (Dinter n. 653 und 876. — Blühend 1. Jan. 1909).

Die Art steht dem *H. javanicum* Lam. nahe und könnte vielleicht auf den ersten Blick mit diesem verwechselt werden, unterscheidet sich aber doch in verschiedenen Punkten sehr wesentlich von ihm. Abgesehen von der größeren Gestalt der Blätter ist der Kelch im Verhältnis zur Kronröhre bei der neuen Art bedeutend länger, die Kelchzipfel sind weniger stark zugespitzt; die krugförmige Anschwellung der Kronröhre mit der Verengerung ihres Halses fehlt dem *H. zeylanicum*. Der wichtigste und charakteristischste Unterschied liegt aber in der Form der Anthere, welche bei *H. zeylanicum* zweispitzig ist, bei *H. inconspicuum* dagegen eine einfache, etwas abgerundete Spitze besitzt.

**H. Engleri** Gürke (msc. in herb. Berol.) n. sp. — Herba. Caulis, rami foliaque adpresse pilosa. Caulis adscendens teres ramos permultos breves atque tenues gerens. Folia lanceolata acuta basim versus in petiolum angustata, margine undulata, in ramis multo angustiora atque breviora, nervo venisque supra leviter impressis subtus prominulis praedita. Spicae apice caulis in paniculam congestae pro rata breves; lobi calycini lanceolati pilosi, tubus quam illi duplo aut triplo longior, pilis adpressis permultis obsitus; corollae lobi acuminati basi connati; antherae apiculatae, medio inferiore tubi insertae; stylus elongatus, stigma illi aequilongum basi paullum annulato-incrassatum, fructus tuberculosus.

Pflanze aufrecht, etwa 40 cm hoch, in allen Teilen mehr oder minder mit anliegenden Haaren bzw. Börstchen besetzt, mit zahlreichen, besonders nach der Spitze zu, kurzen und schwachen Seitenzweigen. Blätter etwa 4 cm lang, kaum 1 cm breit, an den Seitenzweigen bedeutend kürzer und schmäler, kurz gestielt, mit welligem, teilweise umgebogenem Rand, oberseits gleichmäßig verteilten, unterseits mehr auf die stark hervortretende Nervatur beschränkten kurzen Börstchen. Inflorescenzen endständig, aus mehreren geteilten, etwa 4 cm langen Zweigen bestehend; Blüten weiß, Kelchzipfel schmal, behaart, annähernd halb so lang wie die Röhre. Diese 3—4 mm lang, dicht mit anliegenden Haaren bedeckt, die auch noch in einem schmalen Streifen der Mediane der Kronenzipfel nach der Spitze hin folgen. Die Zipfel sind in der Knospenlage nach innen gebogen, ziemlich lang ausgezogen, aber nicht bis zum Röhrenhals getrennt, sondern in ihrem unteren, etwa ein Drittel der Gesamtlänge ausmachenden Teile wie durch eine Schwimmhaut mit einander verbunden. Die Staubgefäße sind einspitzig, in der unteren Hälfte der Röhre inseriert; die Narbe ist konisch mit schwacher ringförmiger Verdickung an der Basis und von etwa gleicher Länge wie der Griffel. Die Früchte sind höckerig.

Massaihochland: Grassteppe am Nakuru-See, um 2000 m ü. M. (Adolf Engler n. 1988 und 2011. — Mit Blüten und wenigen Früchten am 30. Okt. 1902).

Die verlängerten Kelchzipfel und deren eingebogene Knospenlage verweisen die Pflanze in die Untergattung *Messerschmidia*. Ihr besonderes Charakteristikum den anderen zu dieser Untergattung gehörenden afrikanischen Arten gegenüber liegt in der

Häufung der zahlreichen kurzen Seitentriebe, den bei diesen im Vergleich zu denen der Hauptachse schmalen, fast linealen Blättern und der basalen Verwachsung der Blumenkronenzipfel. Speziell von *H. Kuntzei* Gürke, dem sie im Habitus am nächsten steht, unterscheidet sie sich durch die Größe und Gestalt des Griffels. Während dieser bei *H. Engleri* etwa halb so lang wie die Röhre und an der Basis der Narbe nur schwach verdickt ist, erreicht er bei *H. Kuntzei* etwa drei Viertel der Röhrenlänge und besitzt am Grunde der Narbe eine starke ringförmige Verdickung. Außerdem trägt die Narbe bei *H. Kuntzei* zwei deutliche lange Spitzen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal liegt in der relativen Größe und der Insertionsstelle der Staubgefäße; sie sind bei *H. Engleri* kaum ein Drittel so lang wie die Röhre und etwas unter deren Mitte inseriert, bei *H. Kuntzei* sind sie fast halb so lang wie die Röhre, etwas oberhalb von deren Mitte inseriert und erreichen mit ihrer Spitze den Röhrenhals.

---

# Iridaceae africanae novae.

Von

**F. Vaupel.**

---

## Gladiolus L.

G. gallaensis Vaupel n. sp. — Caulis erectus teres glaber. Folia anguste-lanceolata, apicem versus sensim acuminata, basi caulem amplectentia, pubescentia, duo inferiora ac superiora ± reducta, nervis numerosis parallelis approximatis, mediano atque marginalibus quam ceteri multo validioribus. Spica in specimine examinato 7-flora, spathae valvis lanceolatis, apicem versus acuminatis, exterioribus majoribus quam tubus minoribus. Flores maximi, tubo elongato, basi cylindrico, infra dimidium superius usque ad faucem sensim paullum ampliato atque leviter curvato, perianthii lobis superioribus fere aequilongo, lobis 3 superioribus ovalibus, mediano cucullato, apice breviter mucronulato, lateralibus paullum brevioribus atque leviter cucullatis, inferioribus 3 quam illi multo minoribus oblongis, basin versus sensim angustatis, intermedio quam laterales mucronulati longiore; genitalia quam perianthii lobi superiores breviora.

Höhe der Pflanze etwa 1 m. Der kräftige runde Stengel ist von einer untersten 10 cm, einer zweiten gegen 20 cm langen Spatha und weiter hinauf von den Basen der Blätter umgeben. Die den beiden Spathen zunächst folgenden Blätter sind am größten, schmal lanzettlich, etwa 50 cm lang, bis 12 mm breit, mit ziemlich dichtem, weichem Flaum bedeckt und von vielen Nerven durchzogen, von denen namentlich der mittlere und die beiden Randnerven sich durch besondere Stärke auszeichnen; die Spreite der obersten Blätter ist bedeutend reduziert. Anzahl der Blüten 7. Das äußere Deckblatt ist lanzettlich, gegen 4 cm lang, 8 mm breit und ziemlich kurz zugespitzt; das innere ist $2^1/_2$ cm lang und entsprechend schmäler. Die Länge der Blüte beträgt (ohne Fruchtknoten) etwa $8^1/_2$ cm, wovon die Hälfte auf den Tubus entfällt; dieser ist am Grunde eng cylindrisch, erweitert sich aber, in der unteren Hälfte beginnend, allmählich zu einem engen Trichter. Die oberen und die unteren Perigonzipfel sind sehr ungleich; die oberen sind oval mit etwas verschmälerter Basis, $2^1/_2$ cm breit, das mittlere ist sehr, die beiden seitlichen sind schwach kapuzenförmig gebogen. Die 3 unteren sind bedeutend kleiner, länglich, das mittlere 19 mm lang, 5 mm breit, die beiden seitlichen nur 13 mm lang, 4 mm breit, mit auffallendem Stachelspitzchen, am Grunde nagelförmig verschmälert; die Staubbeutel sind 1,5 cm lang und bleiben mit ihrer Spitze 1 cm von dem Rand des obersten Perianthzipfels entfernt. Blütenfarbe nach Angabe des Sammlers feuerrot.

Gallahochland: Arussi Galla, auf dem Gipfel des Berges Abinas bei 2880 m zwischen Gras (Ellenbeck n. 1338. — Mit Blüten am 10. Juli 1900).

Die Pflanze gehört in die schwierige Gruppe des *G. Quartinianus* A. Rich. und dessen Verwandten. Ihre besonderen Merkmale, an denen sie leicht zu erkennen ist, sind: die Behaarung der Blätter, die sehr starke Ausbildung des mittleren und der Randnerven, die relativ kurzen Blütendeckblätter, die gleiche Länge von Tubus und oberen Perianthzipfeln und die auffallende Verschiedenheit dieser gegenüber den unteren.

G. mirus Vaupel n. sp. — Bulbus globosus, tunicis fibroso-reticulatis tectus. Folia inferiora ad spatham reducta, cetera ensiformia, lineari-lanceolata, glabra, acuta, nervis pluribus praedita, quorum unus validior medianus. Caulis erectus, elongatus, teres, basi foliorum vaginatus; spica laxa, secunda, pluriflora vel multiflora, spathae valvis lanceolatis, acutis, exterioribus majoribus, dorso paullum curvatis. Flores pro rata magni, tubo curvato, deorsum cylindrico, sursum late infundibulari; limbo fere aequilongo, perigonii lobo supremo ovali, quam ceteri 5 oblongi duplo latiore, tribus inferioribus basim versus angustatis, lateralibus duobus superioribus basi lata affixis, omnibus obtusis; genitalia limbo multo breviora.

Zwiebel rund, gegen 2 cm im Durchmesser mit netzartig gefaserter Hülle. Die Länge der Pflanze beträgt — an den drei vorliegenden Exemplaren gemessen — etwas über 1,10 m, wovon 20—30 cm auf den Blütenstand (diesen von der untersten Blüte ab gerechnet) entfallen. Die Blätter sind ziemlich zahlreich und umfassen mit ihrer Basis den Stengel auf eine relativ große, 20—30 cm betragende Strecke; das unterste von etwa 8 cm Länge und das zweite, mehr als doppelt so lange, sind scheidenartig reduziert; die übrigen sind lineal-lanzettlich, zugespitzt, ca. 80 cm lang, etwa $1\frac{1}{2}$ cm breit und von mehreren parallelen Nerven durchzogen, von denen der mittlere etwas stärker ist als die übrigen. Die Zahl der Blüten schwankt zwischen 10 und 15. Von den beiden Blütenscheiden ist die äußere auf dem Rücken etwas gebogen und länger als die innere und zwar erreicht sie an der Basis des Blütenstandes 7 cm Länge, nach oben zu wird sie allmählich kürzer. Die Spathen sind im übrigen länger als die Internodien, so daß sie mit ihrer Spitze mehr oder weniger weit über die Basis des nächstfolgenden hinausragen. Die Länge der Blüten beträgt $7\frac{1}{2}$ cm, wovon etwa die Hälfte auf die Röhre entfällt; diese ist in ihrem unteren Teile zylindrisch, dann trichterförmig erweitert und in der halben Höhe der Scheiden annähernd rechtwinklig gekrümmt; der Röhrenmund ist etwas schief, indem die oberen Zipfel tiefer eingeschnitten sind als die unteren. Die Zipfel sind ungleichartig. Der oberste ist oval, 2 cm breit, die anderen sind länglich, nur halb so breit und ihrerseits insofern unter einander verschieden, als die drei unteren an der Basis stark verschmälert sind, während die beiden oberen seitlichen mit breiterer Basis sitzen. Die oberen drei Petalen sind rosa-fleischfarbig, die beiden unteren seitlichen blutrot mit fleischrosa Spitze und gelben Mittelstreifen, das untere mittlere ist fleischrosa mit undeutlichen blutroten Mittelstreifen (nach Angabe des Sammlers). Die Staubbeutel reichen kaum bis zur Hälfte der Perigonzipfel; der Griffel ist etwas länger als die Staubbeutel.

Südkameruner Waldgebiet: Bezirk Ebolowa, Akumessin, 30 km westlich vom Posten Sangmelina auf Urgestein in Waldblößen (Mildbraed n. 5542. — Mit Blüten am 2. Juni 1911).

Die Art hat wohl eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit dem *G. decoratus* Baker aus Ostafrika, unterscheidet sich von ihm jedoch durch die viel kürzeren Staub-

gefäße, die Gestalt der Perianthzipfel und der Blätter, die Farbe der Blüte, sowie überhaupt den im ganzen schlankeren Wuchs.

G. heterolobus Vaupel n. sp. — Bulbus globosus. Caulis erectus glaber, spathis superpositis vaginatus. Spathae inferiores tomentosae, superiores longiores glabrae, omnes plus minus acuminatae. Folia in caule florifero deficientia, in altero caule juvenili lineari-elliptica, acuminata, pubescentia. Spica laxa pluriflora, spathae valvis lanceolatis, acutis, exterioribus paullum majoribus. Flores mediocres, tubo subcurvato, deorsum cylindrico, sursum late infundibulari, limbo quam tubus paullum longiore; lobis inaequalibus, superioribus tribus quam ceteri multo majoribus, ovalibus, supremo cucullato, lateralibus superioribus angustioribus atque paullum vel vix brevioribus quam ille, inferioribus tribus inter se inaequalibus, infimo paullum longiore ovali, ceteris duobus potius unguiculatis; stamina lobis inferioribus brevibus fere aequilonga, stylus paullum longior.

Knolle rund, etwa 2 cm im Durchmesser. Stengel bis zur Spitze des Blütenstandes ca. 75 cm lang, etwa auf die halbe Länge von mehreren, bei unserer Pflanze 6, zuerst kurzen und mit einem dünnen Flaum bedeckten, weiter oben längeren und kahlen, zugespitzten Spathen umgeben. Blätter sind an dem blühenden Stengel nicht vorhanden, aber unmittelbar neben diesem befindet sich ein junger Sproß mit schmallanzettlichen, flaumigen Blättern, deren Rand von einem kräftigen Nerv eingenommen ist. Der Blütenstand, der etwa 8 bis 14 Blüten trägt, nimmt ungefähr 1/4 der Länge der ganzen Pflanze ein. Die äußere Blütenscheide ist etwas größer als die innere, lanzettlich, zugespitzt, ca. 2 cm lang und 1/2 cm breit. Die ganze Länge der Blüte beträgt 5 1/2 cm, davon entfällt die Hälfte auf die zuerst zylindrische, dann trichterförmig erweiterte Röhre. Die Blumenblätter sind an Gestalt und Größe sehr verschieden. Das oberste ist kapuzenförmig gekrümmt, oval mit schwacher Spitze, 2 1/2 cm lang und 2 cm breit; die oberen seitlichen sind fast ebenso lang, aber nur 1 1/2 cm breit; die drei anderen sind bedeutend kleiner; das unterste ist oval, zugespitzt, kaum 2 cm lang und 1 cm breit; die beiden unteren seitlichen sind nach der Basis nahezu nagelförmig verschmälert, oben ebenfalls zugespitzt, 1 1/2 cm lang und etwas über 3/4 cm breit. Die Staubgefäße sind 12 mm lang und reichen mit ihrer Spitze bis zur Hälfte des obersten Blütenblattes. Der Griffel ist etwas länger als die Staubgefäße. Blütenfarbe zartrosa.

Nord-Kamerun: Paß Tshape, 1420 m, in der gebrannten, wenige Bäume und Sträucher enthaltenden, jetzt eine Krautflur darstellenden Savanne (Ledermann n. 2650. — Mit Blüten am 20. Febr. 1909), Posten Sagdsche, 730 m, in der großblättrigen Obstbaumsavanne (Ledermann n. 3839. — Mit Blüten am 15. Mai 1909).

Die Pflanze ist durch das Fehlen ausgebildeter Blätter am Stengel des Blütenstandes, den Flaum der jungen Blätter, die Verschiedenartigkeit der Blütenzipfel und das zarte Rosa der Blüten deutlich charakterisiert; sie könnte am besten mit *G. malangensis* Baker (*G. pubescens* Pax) verglichen werden, von dem sie sich unter anderem aber doch durch die etwas größeren Blüten und vor allem die stark verkleinerten drei unteren Perigonzipfel unterscheidet.

G. linearifolius Vaupel n. sp. — Tuber ignotum. Caulis erectus, gracilis, glaber, basi foliis duobus reductis vaginatus. Folia ca. 6, anguste linearia, apicem versus sensim acuminata, nervis pluribus praedita, quorum medianus atque laterales marginem foliorum sequentes validiores; folia tria

perlonga, quam caulis floriferus fere duplo longiora, cetera cauli florifero fere aequilonga. Spica pro rata brevis, 3—5-flora, spathae valvis ovato-lanceolatis, apicem versus angustatis atque acuminatis, valva exteriore quam interior longiore. Tubus basi breviter cylindricus mox late infundibuliformis; perianthii lobus supremus ovalis, subcucullatus, ceteri minores, inter se subaequales, oblongi, laterales basi lata affixi, infimus basim versus angustior, genitalia quam lobi breviora, stylus stamina paullum superans.

Der einschließlich Blütenstand ± 20 cm lange Stengel ist am Grunde von zwei ungleich langen Scheiden und den Basen von meist sechs ausgebildeten Blättern umgeben. Die Blätter sind 1—1 1/2 mm breit, zugespitzt und von mehreren Nerven durchzogen, von denen der mittlere sowie die beiden den Blattrand einnehmenden viel kräftiger sind als die übrigen. Die Blätter sind an Größe sehr verschieden: die drei äußeren übertreffen die übrigen und den mit diesen annähernd gleichlangen Blütenstand (von der Basis an gerechnet) um das doppelte. Die Zahl der Blüten beträgt 3—5. Die Blütenscheiden sind oval mit ausgezogener Spitze, die äußeren sind etwa 2 cm lang, die inneren etwas kürzer. Ganze Länge der Blüte etwa 3 cm, davon entfällt die kleinere Hälfte auf den unten zylindrischen, sehr bald aber breit trichterförmigen Tubus. Das oberste Blütenblatt ist oval, 17 mm lang, 1 cm breit; die übrigen sind oblong, etwas kürzer und schmäler als jenes und unter einander ziemlich gleich mit der Einschränkung, daß das unterste am Grunde deutlich verschmälert ist, während die anderen mit breiter Basis sitzen. Die Staubgefäße reichen annähernd bis zur Hälfte des obersten Blütenblattes. Der Griffel ist etwas länger als die Staubgefäße. Über die Blütenfarbe sind keine Angaben vorhanden; es scheint aber nach dem getrockneten Material ziemlich sicher, daß sie blaßlila ist.

Katanga: Mt. Senga, an Felsen, ohne weitere Angaben (J. Kässner n. 2978. — Mit Blüten am 13. Mai 1908).

Die Pflanze ist durch die sehr schmalen, zum Teil den Blütenstand um das Doppelte überragenden Blätter so deutlich charakterisiert, daß sie eigentlich mit keiner anderen verwechselt werden kann. Wenn aber einmal ein Vergleich aufgestellt und die Verwandtschaft bezeichnet werden soll, so mag von den tropisch-afrikanischen Arten der *G. nyikensis* Baker herangezogen werden. Dessen Blätter sind aber nicht länger als der Blütenstand; außerdem sind die Blüten größer.

G. elegans Vaupel n. sp. — Tuber ignotum. Caulis teres glaber, spatha membranacea brevi atque basibus foliorum vaginatus. Folia ascendentia, disticha, equitantia, anguste-lanceolata, apicem versus sensim acuminata, nervis multis valde approximatis, mediano validiore, praedita. Spica quam folia longior, leviter undulata, ca. 6-flora; spathae valvis ovalibus, apice acuminatis, exterioribus longioribus, erectis, florum calycem vaginantibus. Flores pro rata parvi, tubo brevi infundibulari, fauce obliquo, leviter curvato; lobo supremo typice cucullato, ovali, lateralibus superioribus oblongis, trium inferiorum lateralibus angustissimis, intermedio unguiculato, omnibus obtusis, subaequilongis; stamina atque stylus inter se aequilonga, quam perianthii lobi multo breviora.

Der *Gladiolus elegans* gehört zu den kleineren Formen; seine Länge beträgt kaum 30 cm. Der rundliche, wie überhaupt die ganze Pflanze, kahle Stiel ist am Grunde von einer häutigen, kurz zugespitzten Scheide und weiter oben von den Basen der Blätter umschlossen. Die Blätter sind schmallanzettlich, zweizeilig angeordnet, reitend, von ver-

schiedener Größe, die untersten und obersten die kürzesten, die mittleren die längsten; sie reichen mit ihrer Spitze im allgemeinen bis zur untersten Blüte; ihre Breite beträgt 4—5 mm. Der Blütenstand bildet das obere Viertel der Pflanze; er ist meist 6-blütig, die Spindel ist leicht gewellt. Die äußeren Spathen, die etwas größer und länger sind als die inneren, sind oval mit kurzer, ausgezogener Spitze, an der Basis stengelumfassend, gegen 18 mm lang, aufgerichtet. Die Blüten sind 3 cm lang; der Tubus ist kurz, trichterförmig, leicht gebogen und hat eine schiefe Mündung, indem die Einschnitte zwischen den Perianthlappen auf der Unterseite der Blüte weniger tief sind als auf deren Oberseite. Der oberste Perianthlappen ist oval, stark kapuzenförmig gekrümmt, die oberen seitlichen sind oblong, von gleicher Länge wie jener; von den 3 unteren sind die seitlichen sehr schmal, das mittlere ist breiter, mit stark verschmälerter Basis, also annähernd nagelförmig. Die Staubgefäße sind über $1/2$ cm kürzer als das Perianth. Die Narben und die Spitze der Staubbeutel liegen auf gleicher Höhe. Farbe der Blüten weiß.

Nördl. Nyassaland: Mfimbwoberg am Tanganjika-See, bei 2300 m, in der Grassteppe (Münzner, Expedition Fromm, n. 225. — Mit Blüten am 15. März 1909).

Die neue Art gehört in die Verwandtschaft des *G. spicatus* Klatt, *G. gregarius* Welw. usw., unterscheidet sich aber von diesen allen sofort durch die weiße Farbe der Blüten, ferner durch deren geringe Anzahl und den kleinen, eleganten Habitus der Pflanze im allgemeinen.

G. calothyrsus Vaupel n. sp. — Planta maxima glabra. Caulis erectus teres. Folia longissima lanceolata, apicem versus sensim acuminata nervis multis praedita, nervo mediano atque duobus marginem foliorum sequentibus validioribus, ceteris tenuioribus. Spica longa, ca. 14-flora; spathae valvis plus minus divergentibus, lanceolatis, basi lata sessilibus, apice acuminatis, valva exteriore majore. Flores maximi; tubo deorsum cylindrico, sursum late infundibulari, curvato; limbo quam tubus majore; perianthii lobis tribus superioribus quam 3 inferiores multo majoribus, lobo supremo cucullato, late ovali basim versus angustato, duobus lateralibus superioribus paullum minoribus ovalibus, trium inferiorum mediano quam laterales paullo longiore atque angustiore, omnibus apiculatis; genitalia quam lobi superiores breviora, quam lobi inferiores longiora; stylus stamina paullum superans.

Die Pflanze ist über 1 m lang und vollständig kahl. Der Stengel ist sehr kräftig und stielrund. Die Blätter sind lanzettlich, zugespitzt, über 80 cm lang, bis 2 cm breit, von zahlreichen Nerven durchzogen, von denen der mittlere und die beiden den Rand einnehmenden die stärksten sind. Die Länge des Blütenstandes beträgt etwa 45 cm. Blüten bis 14 an Zahl. Blütenscheiden kräftig, mit breiter Basis sitzend, zugespitzt; die äußeren sind bis 7 cm lang und am Grunde $1 1/2$ cm breit; die inneren sind etwas kleiner. Die Kronröhre ist $3 1/2$ cm lang, unten cylindrisch, oben trichterförmig und gebogen. Der oberste Perianthzipfel ist kapuzenförmig gekrümmt, oval, nach unten stark verschmälert, 5 cm lang und $2 1/2$ cm breit; die seitlichen oberen sind oval, 4 cm lang und 2 cm breit. Die 3 unteren sind bedeutend kleiner; die seitlichen sind etwas über 2 cm lang und ca. 12 mm breit, das mittlere $2 1/2$ cm lang und 1 cm breit; es weicht außerdem insofern von den beiden seitlichen ab, als seine breiteste Stelle mehr nach der Mitte zu liegt als bei jenen mehr obovaten. Die Staubgefäße sind kürzer als die oberen Perianthzipfel und länger als die unteren. Die Staubbeutel sind 2 cm lang. Der dreinarbige Griffel ist etwas länger als die Staubgefäße. Blütenfarbe ein zartes gelbliches Rosa.

Einheimischer Name: Ngoroshi.

Deutsch-Ostafrika: zwischen Gogoi und Mundo, ca. 900 m, auf sumpfigen Wiesen (W. Busse n. 172. — Mit Blüten am 26. Juli 1900).

Die Art ist durch den kräftigen Wuchs und die große Zahl der Blüten ganz besonders auffallend. Sie steht wohl dem *G. psittacinus* Hook. aus Südafrika am nächsten, unterscheidet sich aber von ihm durch die Farbe der Blüten, die langen lanzettlichen, nicht schwertförmigen und kürzeren Blätter und die Gestalt des unteren mittleren Perigonzipfels; dieser ist bei dem *G. calothyrsus* schmal-elliptisch, dabei länger und schmäler als die seitlichen, bei dem *G. psittacinus* dagegen, soweit aus den Abbildungen (Bot. Mag. t. 3032, Reichenbach, Fl. exot. 116) zu ersehen ist, fast doppelt so breit als jene. Von dem *G. Quartinianus* A. Rich. und dessen näheren Verwandten unterscheidet sich die neue Art in erster Linie schon durch die viel größere Anzahl von Blüten.

**G. Staudtii** Vaupel n. sp. — Tuber ignotum. Caulis teres, elongatus, glaber. Folia anguste-lanceolata, apicem versus sensim acuminata, glabra, basi caulem amplectentia, infimum ad vaginam reductum, inferiora atque superiora quam intermedia breviora atque angustiora. Spica laxa, ad 6-flora; spathae valvis lanceolatis, apice angustatis, carinatis, exterioribus paullum longioribus. Flores mediocres, tubo elongato angusto, deorsum cylindrico, sursum paullum ampliato, leviter curvato; perianthii lobis quam tubus brevioribus, inter se aequilongis; supremo late elliptico, lateralibus superioribus oblongis, inferioribus lateralibus ellipticis quam supremus angustioribus, infimo oblongo quam ceteri omnes angustiore.

Die Pflanze ist gegen 60 cm lang. Der runde, glatte Stiel ist ziemlich dünn und bis zu beträchtlicher Höhe von den Basen der Blätter umgeben. Diese sind schmallanzettlich, zugespitzt, von verschiedener Größe und Ausbildung. Am größten sind die mittleren, zumeist 3, sie sind etwas länger als die ganze Pflanze, 7 mm breit und von mehreren gleichlaufenden Nerven durchzogen, von denen meist 5, bisweilen 7 (unter Einschluß der Randnerven) stärker sind als die übrigen. Die meist 3 obersten und das zweitunterste Blatt haben eine bereits sehr verkürzte und verschmälerte Spreite, während das unterste überhaupt zu einer vollkommenen Scheide rückgebildet ist. Der Blütenstand ist ziemlich locker, bis 6-blütig. Die Deckblätter sind lanzettlich mit ausgezogener Spitze, kahnförmig zusammengedrückt, das äußere, 3 cm lange, ist etwas länger als das innere. Die Blüte ist 6 cm lang, wovon etwas mehr als die Hälfte auf den Tubus entfällt; dieser ist cylindrisch, nach oben zu schwach trichterförmig erweitert, schwach gebogen. Die Perianthzipfel sind unter sich gleichlang. Der oberste ist breitelliptisch, 13 mm breit, die seitlichen oberen sind mehr oblong, mit nur schwach verschmälerter Basis; von den drei unteren sind die seitlichen ebenfalls elliptisch, aber nur 7 mm breit, das mittlere, noch mehr oblonge, ist 5 mm breit. Die Staubbeutel reichen mit ihrer Spitze kaum bis zur halben Länge der Perianthzipfel; der Griffel ist ein wenig kürzer als die Staubbeutel. Frucht 2 cm lang. Blütenfarbe leuchtend rot.

Kamerun: Lolodorf, an schroffen, sonnigen Felswänden, bei 800 bis 850 m Höhe (Staudt n. 328. — Mit Blüten am 16. Juni 1895).

Die wichtigsten Charaktereigenschaften der neuen Art sind: annähernd gleiche Länge von Tubus und Perianthzipfeln, gleiche Länge der letzteren unter sich, die nicht kahnförmige Ausbildung des obersten Perianthzipfels, deren abwechselnd elliptische und oblonge Form und die leuchtend rote Blütenfarbe.

**G. decipiens** Vaupel n. sp. — Tuber ignotum. Caulis elongatus, teres, glaber. Folia anguste-lanceolata, basi caulem vaginantia, apicem versus sensim angustata, nervis multis parallelis inaequalibus praedita, pubescentia.

Spica circ. 10-flora; spathae valvis lanceolatis, acutis, exterioribus paullum majoribus. Flores mediocres; tubo cylindrico, fauce paullum ampliato vix curvato, lobis quam tubus paullum longioribus, ovalibus vel ellipticis, obtusis, fere aequilongis et aequalibus, supremo quam ceteri paullum majore, non vel vix cucullato; genitalia quam lobi breviora, stylo staminibus fere aequilongo.

Ganze Länge der Pflanze über 1 m. Die Blätter sind schmal-lanzettlich, etwa 1 cm breit, etwas kürzer als die ganze Pflanze, die untersten und obersten bedeutend kürzer als die anderen und von weichem Flaum besetzt; sie umhüllen mit ihrer Basis den Stengel fast bis zum Beginn des Blütenstandes. Die Zahl der Blüten beträgt etwa 10; sie sind von zwei nicht ganz gleichen lanzettlichen, stark zugespitzten Spathen umgeben, von denen die äußere eine Länge von 3 cm erreicht. Die Blüte ist annähernd 5 cm lang; davon entfallen 2 cm auf den cylindrischen, ziemlich engen, nur nach oben wenig erweiterten und kaum gekrümmten Tubus. Die Blütenblätter sind oval bis elliptisch, stumpf; das oberste hat bei einer Länge von 3 cm eine größte Breite von 18 mm; die anderen sind ein wenig kürzer und schmäler, und zwar so, daß die beiden oberen seitlichen die Mitte halten zwischen dem obersten und den 3 unteren. Die Staubgefäße reichen bis zur halben Länge der Blütenblätter; der Griffel ist ebenso lang wie die Staubgefäße, seine Narben stehen (an dem aufgekochten Material) aufrecht. Blütenfarbe nach dem getrockneten Material zu urteilen rosa.

Katanga: Lafuka-Fluß, am Ufer (Kässner n. 2866. — Mit Blüten am 25. Mai 1908).

Im getrockneten Zustande hat die Pflanze große Ähnlichkeit mit dem *G. puberulus* Vaupel, mit dem sie die Form und Behaarung der Blätter und die ungefähre Größe der Blüten gemeinsam hat. Aber abgesehen von der erheblicheren Größe der Pflanze selbst unterscheidet sie sich von jener durch die Form und relative Länge des Tubus und die flache, nicht kapuzenförmige Gestalt des obersten Blütenblattes.

G. puberulus Vaupel n. sp. — Tuber ignotum. Caulis erectus, teres, glaber; folia anguste-lanceolata, basi caulem vaginantia, apicem versus sensim acuminata, molliter puberula, nervis multis perducta, quorum medianus validior. Folia inferiora minora. Spica circ. 7—10-flora, spathae valvis lanceolatis, apice acuminatis, subaequalibus. Flores mediocres, tubo quam corolla circ. quadruplo breviore, leviter curvato, fauce infundibuliformi basi angustiore; perianthii lobis subaequilongis, obtusis, ovalibus, supremo cucullato quam ceteri latiore, lateralibus inferioribus paullum brevioribus; genitalia quam perianthium fere duplo breviora, stylus stamina paullum superans.

Knolle unbekannt. Stiel bis zur Spitze des Blütenstandes etwa 40 cm lang, rund, unbehaart, von den Basen der Blätter bis zu beträchtlicher Höhe eingeschlossen. Die Blätter sind lanzettlich, zugespitzt, etwas länger als der Stengel, bis 1 cm breit, von zahlreichen, gleichlaufenden Nerven durchzogen, von denen der mittelste der stärkste ist, und mit kurzen Haaren ziemlich dicht besetzt. Blüten etwa 7 bis 10, die unteren bis 3 cm, die oberen weniger voneinander entfernt; die Spathen sind lanzettlich, mit langausgezogener Spitze, bis 3 cm lang; die inneren sind fast ebenso groß wie die äußeren. Blüte etwas über 4 cm lang; davon entfällt etwas mehr als ein Viertel auf den also relativ kurzen, schwach gebogenen, unten cylindrischen, weiter oben etwas trichterförmig erweiterten Tubus. Die Blütenblätter sind oval, stumpf und im allgemeinen in Form und Größe nicht sehr verschieden voneinander; abgesehen davon, daß das

oberste kapuzenförmig eingebogen ist; es ist etwas über $1\frac{1}{2}$ cm breit; die anderen sind um einige Millimeter schmäler; die unteren seitlichen sind außerdem etwas mehr als einen halben Zentimeter kürzer als die übrigen. Die Staubgefäße reichen bis zur halben Länge der Blütenblätter; der Stempel überragt die Staubgefäße um ein geringes mit seinen drei Narben.

Über die Farbe der Blüten hat der Sammler keine Angaben gemacht; soweit sie sich nach dem getrockneten Material beurteilen läßt, ist sie rötlich-violett.

Katanga: Mount Senga, an Abhängen (Kässner n. 2927. — Mit Blüten am 1. Juni 1908).

Die Pflanze ist durch die Behaarung der Blätter, den kurzen Tubus und die unter sich an Größe und Gestalt ziemlich gleichen Blütenblätter hinreichend charakterisiert. Sie steht dem *G. pubescens* Pax nahe, unterscheidet sich aber von ihm durch die weniger dichte Behaarung der Blätter, die größeren Blüten, den relativ kurzen Tubus, die stumpfen Perigonzipfel und andere, weniger wichtige Merkmale. (Als Vergleichsmaterial hat das Original — v. Mechow n. 280 — im Berliner Herbarium gedient.)

G. Harmsianus Vaupel n. sp. — Caulis erectus. Folia lanceolata angusta, multinervia, glabra. Spica multiflora rachi valida; spathae valvis imbricatis, lanceolatis, basi lata sessilibus, apicem versus acuminatis, carinatis, angustissime striatis, exterioribus multo majoribus. Flores magni, tubo elongato basi cylindrico, mox faucem versus sensim ampliato, dimidio inferiore rectangule curvato; perianthii lobis quam tubus paullum brevioribus, ellipticis, subaequilongis; supremo quam ceteri latiore, typice cucullato, lateralibus illi fere aequalibus, sed non cucullatis, infimo eadem longitudine, sed paullum angustiore atque basim versus magis angustato, inferioribus lateralibus paullum brevioribus atque angustioribus; genitalia quam perianthii lobi multo breviora, stylus staminibus aequilongus, stigmata tria erecta.

Eine aufrechte, große Pflanze mit lanzettlichen, zugespitzten, etwas über 1 cm breiten Blättern. Blüten sehr zahlreich an kräftiger Spindel. Die Spathen decken sich schindelförmig, sie stehen in sehr spitzem Winkel zur Spindel, sind lanzettlich, mit breiter Basis sitzend, zugespitzt, eng gerieft; die äußeren sind 4 cm lang, etwa 6 mm an der Basis breit, die inneren viel kleiner und schwächer. Die Blüte ist fast 7 cm lang; davon entfällt etwas mehr als die Hälfte auf den Tubus, der aus engem Grunde sich bald allmählich erweitert und etwas unterhalb der Mitte in ziemlich scharfem Bogen fast rechtwinkelig gekrümmt ist. Die Kronzipfel sind elliptisch; der oberste ist deutlich kapuzenförmig gebogen, $2\frac{1}{2}$ cm lang, 15 mm breit; die oberen seitlichen, ebenso langen, sind nur wenig schmäler; von ihnen kaum zu unterscheiden ist der untere mittelste, während die seitlichen unteren etwa einen halben Zentimeter kürzer und entsprechend schmäler sind. Die Staubbeutel sind 1 cm lang und erreichen mit ihrer Spitze etwa die Hälfte der Kronzipfel; sie werden von den 3 Narben nur wenig überragt. Über die Blütenfarbe hat der Sammler keine Angaben gemacht; sie ist an dem vorliegenden trockenen Material weiß mit leichtem hellrotem Schimmer.

Süd-Angola: Quiaca, bei 1360 m Höhe (Dr. Wellmann n. 1586. — Mit Blüten im Februar 1908).

Eine in der Natur jedenfalls sehr schöne, auffallende Art, die durch folgende Eigenschaften deutlich charakterisiert ist: die aufrecht stehenden, sich dachziegelig deckenden Spathen, den kapuzenförmig gebogenen obersten Kronzipfel, die verhältnismäßig lange und stark gekrümmte Röhre.

**G. rupicola** Vaupel n. sp. — Bulbus ovoideus, tunicis brunneis fibrosis. Caulis erectus teres, glaber, elongatus. Folia pluria anguste-lanceolata, apicem versus sensim acuminata, nervo mediano validiore pluribusque lateralibus tenuioribus perducta, glabra; infima ad spatham reducta, sequentia 5—6 prope basim plantae orientia longissima, reliqua multo superiora minora, basi caulem amplectentia, cucullata, compressa. Spica ca. 6-flora; spathae valvis eodem modo compressis, dorso leviter curvatis, apice acuminatis, exterioribus paullum majoribus. Flores magni, tubo recto, cylindrico, fauce infundibuliformi; perianthii lobis tubo fere aequilongis; lobo supremo obovali basim versus sensim angustato, ceteris vix minoribus, lateralibus superioribus atque infimo potius ellipticis, omnibus acutis; genitalia pro rata longa, at tamen lobos longitudine nondum aequantia; stylus stigmatibus inclusis staminibus vix aequilongus.

Eine mittelgroße Pflanze von etwa 45 cm Höhe. Die eiförmige, etwa 2 cm im Durchmesser haltende Knolle ist von zahlreichen dünnen, zugespitzten, braunen Schuppen bedeckt. Blätter ziemlich zahlreich; die beiden untersten sind scheidenförmig, die folgenden 5 oder 6 sind lanzettlich, gegen 40 cm lang, 6 mm breit, zugespitzt, von zahlreichen Nerven durchzogen, von denen der mittlere der stärkste ist, und von stumpfer, nicht glänzender Farbe; weiter oberhalb sitzen noch 3 viel kleinere Blätter, die mit ihrer Basis den Stengel vollkommen umgeben und dann kapuzenförmig scharf zusammengedrückt sind. Die Zahl der Blüten beträgt etwa 6; ihre etwas abstehenden Spathen sind ebenfalls kapuzenförmig zusammengedrückt, mit scharfem und etwas gebogenem Rücken; die äußeren sind 3 cm lang und damit etwas größer als die inneren. Der Fruchtknoten ist 6 mm lang. Die Länge der Blüte beträgt 7 cm; davon entfällt etwas weniger als die Hälfte auf den geraden, cylindrischen, nur oben trichterförmig erweiterten Tubus. Die Perigonzipfel sind ziemlich gleich, spitzlich, mehr oder minder elliptisch; der oberste ist etwas länger als die übrigen, etwa umgekehrt länglich-eiförmig mit schwach verschmälerter Basis, $1\frac{1}{2}$ cm von der Spitze die größte Breite von 2 cm erreichend; die oberen seitlichen und der unterste ausgesprochen elliptisch, die unteren seitlichen etwas mehr an den obersten herangehend. Die Staubfäden sind relativ lang, so daß die Staubbeutel mit ihrer Spitze auf 1 cm an den Rand des obersten Perigonzipfels herankommen. Der Griffel ist ein klein wenig kürzer. Blütenfarbe rot.

West-Usambara: Wurunigebiet, auf Felsen in der Adlerfarnformation bei 1600 m Höhe, massenhaft (Adolf Engler n. 1094. — Mit Blüten und reifenden Früchten am 29. Sept. 1902).

Was die Pflanze besonders auszeichnet, sind die großen, fast regelmäßigen Blüten, der gerade Tubus und die kapuzenartig zusammengedrückten oberen Stengelblätter und Spathen. Bei nur flüchtiger Betrachtung könnte sie eventuell mit *G. quilimanensis* Baker verwechselt werden, der jedoch seiner durchaus unregelmäßigen Blüten wegen verwandtschaftlich weit von ihm entfernt steht.

**G. garuanus** Vaupel n. sp. — Bulbus ovoideus. Caulis erectus subteres glaber. Folia ascendentia, inferiora 4 ad spathas reducta, duo sequentia elongata anguste-lanceolata apicem versus sensim acuminata, nervis percursa quorum medianus atque marginales validiores, caulem basi longe amplectentia, duo suprema multo minora equitantia cucullata compressa; spica pauciflora, spathae valvis longis, anguste-lanceolatis, acuminatis, rectis, exterioribus majoribus. Flores maximi, tubo subincurvato, basi anguste

cylindrico, faucem versus sensim paullum ampliato; perianthii lobis inter se valde inaequalibus, superioribus multo majoribus, quam tubus longioribus, supremo cucullato, elliptico, lateralibus superioribus quam ille latioribus, paullum brevioribus, inferioribus multo minoribus, anguste-ellipticis, intermedio quam laterales paullum longiore atque latiore; omnibus 6 acutis, apice minute corneo-aristatis; genitalia elongata.

Die Knolle ist relativ klein. Die Länge der Pflanze beträgt etwa 80 cm. Der runde, aufrechte Stengel ist bis hoch hinauf von ganz verschiedenartig ausgebildeten Blättern umgeben; von ihnen sind die untersten 4 zu Scheiden reduziert, von denen die kleinste unterste etwa 2 cm, die zweite 4 cm, die dritte etwa 8 cm und die vierte 15—20 cm lang ist; die nun folgenden beiden Blätter tragen eine ausgebildete, lanzettliche, zugespitzte, 8 mm breite Spreite, deren Mittel- und Randnerven besonders deutlich hervortreten; es folgen nun in einiger Entfernung noch zwei weitere Blätter von etwa 15 und 10 cm Länge, deren Spreite, soweit sie nicht den Stengel scheidenförmig fest umschließt, flach zusammengedrückt ist; die beiden Blätter sind übrigens so weit voneinander entfernt, daß zwischen ihnen ein Teil des Stengels freibleibt. Blüten 4 an einer etwas wellig gebogenen Spindel in einem gegenseitigen Abstand von 4 cm. Die Deckblätter sind lanzettlich mit ausgezogener Spitze, nicht spreizend; das äußere ist 7 cm, das innere etwa 5 cm lang. Die ganze Länge der Blüte beträgt 9 cm. Der Tubus ist 3,5 cm lang, kaum gekrümmt, unten cylindrisch, nach oben allmählich etwas erweitert. Die Perianthzipfel sind von elliptischer Gestalt, die oberen bedeutend größer als die unteren. Der obere mittlere ist kapuzenförmig eingebogen, $5^1/_2$ cm lang und $2^1/_4$ cm breit; die oberen seitlichen sind $5^1/_4$ cm lang, aber beinahe 3 cm breit; von den drei unteren ist der mittlere 3 cm lang, 1 cm breit, die seitlichen sind etwas kürzer und schmäler. Griffel und Staubgefäße ragen $3^1/_2$ cm aus der Röhre heraus; die Staubbeutel sind 2 cm lang. Blütenfarbe wachsgelb, karmin dicht gestreift und punktiert, in der Mitte ein ziemlich breiter karminroter Streifen.

Nord-Kamerun: Garua, bei 320 m Höhe, in verlassenen Kulturen mit Gebüschformation (K. Ledermann n. 4475. — Mit Blüten am 3. Juli 1909).

Die Pflanze gehört in die Nähe des *G. Quartinianus* A. Rich., von dem sie sich aber in erster Linie durch den fast geraden, von den Deckblättern wie von einem modernen Stehkragen fest eingeschlossenen Tubus und die auffallend kleinen unteren Perianthlappen unterscheidet.

G. Münzneri Vaupel n. sp. — Tuber ignotum. Caulis erectus subteres, glaber. Folia angusta ad spathas reducta vaginata. Spica 4—6-flora, spathae valvis lanceolatis, apicem versus acuminatis, carinatis, exterioribus majoribus. Flores ± distantes, mediocres, tubo brevi anguste-infundibuliformi, vix curvato; perianthii lobis ± 4plo longioribus, omnibus ellipticis, basi angustatis, apice acutis, subaequilongis, lateralibus inferioribus paullum brevioribus, supremo cucullato; filamenta tubum vix superantia, antheris quam filamenta paullum longioribus; stylus a staminibus longitudine vix recedens.

Eine etwa $^1/_2$ Meter hohe Pflanze mit aufrechtem glattem Stiel, der von zwei etwa 10 cm langen scheidigen, sich einander nicht mehr berührenden Blättern umschlossen wird. Grundblätter sind nicht vorhanden, sie werden wahrscheinlich später entwickelt und dürften, dem ganzen Habitus der Pflanze nach zu urteilen, schmal sein. Die Zahl der Blüten beträgt 4—6; die untersten sind etwa 4 cm, die oberen weniger von einander entfernt. Die Deckblätter sind lanzettlich, zugespitzt, kahnförmig zusammengedrückt; das äußere ist bis 2,5 cm lang, das innere kürzer. Die Blüte ist sehr regelmäßig ge-

baut; ihre ganze Länge beträgt $3^1/_4$ cm; der Tubus ist $^3/_4$ cm lang, vom Grunde aus allmählich trichterförmig erweitert; die Perianthzipfel sind untereinander ziemlich gleich, elliptisch, mit verschmälerter Basis und ziemlich scharfer Spitze; der oberste ist kapuzenförmig gebogen, 9 mm breit; die oberen seitlichen sind von derselben Größe, hingegen ist das mittlere untere nur 6 mm breit und die unteren seitlichen sind noch etwas schmäler und kürzer als dieses. Die Staubfäden erreichen gerade noch die Mündung des Tubus; die Staubbeutel sind 5 mm lang; sie werden nur ein wenig von den aufrechten Narben überragt. Blütenfarbe blau.

Nördl. Nyassaland: Landschaft Urungu am Tanganjika-See, auf feuchten Wiesen bei 1200 m (Münzner — Expedition Fromm — n. 95. — Mit Blüten am 24. Dez. 1908).

Was die Art besonders auszeichnet, ist der relativ kurze Tubus, die geringe Verschiedenheit in der Ausbildung der Perianthzipfel und die Kürze der Staubfäden. Sie stellt also einen noch wenig in der Entwickelung vorgeschrittenen Typus innerhalb der Gattung dar.

## **Lapeyrousia** Poir.

L. graminea Vaupel n. sp. — Tuber ignotum. Caulis erectus glaber, subteres. Folia pauca, unum ad vaginam brevem reductum, cetera angustissima, linearia, apicem versus sensim acuminata, venis paucis parallelis perducta. Inflorescentia longa, ramosa, laxa; spathae ramorum inferiorum foliaceae, ramorum superiorum mox valde decrescentes; rami terminales 1 vel 2 floribus obsiti; florum spathae ovato-acuminatae, membranaceae, tubus quam spathae longior, angustus, orificium versus ampliatus ± curvatus, segmenta oblanceolata, tubo aequilonga; antherae segmenta non superantes.

Ganze Länge der Pflanze etwa 45 cm. Stengel glatt, rund, nur undeutlich gekantet, am Grunde von einer kurzen Scheide und den Basen von 2 oder 3 Blättern umschlossen. Diese sind gegen 35 cm lang, grasartig schmal, 2 mm breit, zugespitzt, von wenigen parallel verlaufenden Adern durchzogen, von denen die mittlere besonders deutlich ausgeprägt ist. Der Blütenstand beginnt bei der vorliegenden Pflanze 13 cm über der Knolle; seine Verzweigung ist eine (pseudo-) dichotomische; die Zweige sind ziemlich locker gestellt und namentlich sind die unteren durch lange, 11 cm lange, Internodien von einander geschieden. Die sie stützenden Spathen sind zunächst noch blattartig, lanzettlich mit breit sitzender Basis, sie nehmen aber schnell an Größe ab und stellen schließlich noch kleine schuppenförmige Blättchen dar. Die Endverzweigungen sind mit 1 oder 2 Blüten besetzt. Die Blütenscheiden sind spitz-eiförmig, kaum 3 mm lang und häutig. Die ganze Länge der Blüte beträgt 1 cm, wovon annähernd die Hälfte auf den in seinem oberen Teile erweiterten Tubus entfällt. Die Perigonzipfel sind etwa 1 mm breit und schwach zugespitzt. Blütenfarbe karmin (?).

Mossambikküstenland: 25 Miles Station, in Wäldern bei 70 m ü. M. (Schlechter n. 12238. — Mit Blüten und Früchten am 10. April 1898).

Die Art steht der *L. erythrantha* (Klotzsch) Bak. nahe, die ebenfalls in Mossambik beheimatet ist. Sie unterscheidet sich aber von ihr durch den fast runden, kaum gekanteten Stengel, die Schmalheit der Blätter, die ausgesprochenere Dichotomie des Blütenstandes, die etwas kleineren Blüten sowie überhaupt den im allgemeinen zierlicheren Wuchs.

L. masukuensis Vaupel et Schlechter n. sp. — Tuber ignotum. Caulis erectus, elongatus, sub spathis ± subalatus, ceterum subteres. Folia 3, infimum ad vaginam membranaceam reductum, cetera lineari-lanceolata, apicem

versus sensim angustata, basi caulem vaginantia; inflorescentia perlonga, laxa, ramosa, ramis distantibus, bracteatis, bracteis inferioribus foliaceis, lineari-lanceolatis, quam folia paullum brevioribus, bracteis superioribus mox decrescentibus: ramulis terminalibus pro rata paucis, ca. 6 flores gerentibus. Florum spathae oblongae, obtusae, interdum apice paullum acutae, membranaceae, magnitudine non multum differentes; tubus rectus orificium versus sensim paullum ampliatus, lobi obovati vel obovato-oblongi, genitalia quam lobi breviora, staminum filamenta taeniaeformia antheris fere aequilonga.

Ganze Länge der Pflanze ca. 60 cm. Stengel bis zur ersten Verzweigung fast 20 cm lang, hier rund, von einer 10 cm langen Scheide und den Basen zweier Blätter umgeben. Diese Blätter sind lineal-lanzettlich, spitz, etwa halb so lang wie die ganze Pflanze, 3 mm breit und von mehreren parallel verlaufenden Nerven durchzogen, von denen der mittlere der stärkste ist. Der Blütenstand, von der ersten Verzweigung an gerechnet, besteht aus wenigen, von einander sehr entfernten, langgestielten Zweigen, die an ihrer Spitze meist 6 ährenförmig angeordnete Blüten und 1 oder 2 wenigerblütige Äste tragen. Die die Basis der Zweige umfassenden Brakteen sind zunächst noch blattartig, nehmen aber sehr schnell an Größe ab und besitzen schließlich nur noch eine Länge von $^1/_2$ cm. Die Blütenscheiden sind länglich, teilweise ein wenig zugespitzt, dünn, braun getüpfelt, etwa 6 mm lang. Die Blüten sind etwa 3 mm voneinander entfernt, an der Spitze der Hauptzweige meist zu 6, an den 1 oder 2 schwächeren Nebenästen meist nur zu zweit. Blütenröhre $2^1/_2$ cm lang, sehr eng, nach oben allmählich nur wenig erweitert. Zipfel umgekehrt-eiförmig bis fast länglich, mit verschmälerter Basis, 7—8 mm lang. Die Endäste des Griffels sind sehr kurz. Die Antheren sind bis zu 5 mm lang, die nahe der Röhrenmündung inserierten Staubfäden sind ebenfalls ungefähr 5 mm lang und bandartig verbreitert. Blütenfarbe nach Angabe des Sammlers weißlichgrün.

Mossambikküstenland: Masuku-Wald, bei ca. 30 m ü. M. (R. Schlechter n 12109. — Mit Blüten und Früchten am 10. Nov. 1898).

Zum Vergleich mit unserer Pflanze kommt in erster Linie die *L. Bainesii* Bak. in Betracht, mit der sie die helle, nicht blaue oder violette Farbe der Blüten und den geraden, an der Mündung nicht bauchig erweiterten Tubus gemeinsam hat. Sie unterscheidet sich aber leicht und deutlich von ihr in folgenden wesentlichen Punkten:

*L. Bainesii*: Stengel scharfkantig, Blütenstand reich verzweigt, je 1 oder bisweilen 2 Blüten an der Spitze der Zweige, Blütenscheiden oblong-lanzettlich mit kräftig ausgezogener Spitze.

*L. masukuensis*: Stengel rund, nur teilweise schwach geflügelt, Blütenstand wenig verzweigt, Blüten zu mehreren (2—6) ährenförmig an den wenigen Endzweigen, Blütenscheiden oblong, nur wenig oder gar nicht zugespitzt.

Die ährenförmige Anordnung der Blüten hat die neue Art gemeinsam mit der *L. spicata* Vaupel, von der sie sich aber — von anderen Merkmalen abgesehen — durch die Farbe der Blüte unterscheidet.

L. Dinteri Vaupel n. sp. — Tuber ovoideum, tunicis reticulato-fibrosis praeditum. Caulis erectus elongatus angulatus; folia 3—6, infimum ad vaginam membranaceam reductum, cetera lineari-lanceolata, apicem versus sensim angustata, basi caulem vaginantia, internodiis pro rata magnis. Inflorescentiae elongatae, longepedunculatae, ramosae, laxae; ramis paucifloris, flore superiore pedunculato, ceteris sessilibus, spathis lanceolatis, apice acuminatis, perianthii tubo valde elongato, orificium versus paullulum ampliato, lobis oblan-

ceolatis, basim versus angustatis, quam tubus multoties brevioribus; stigma antheraeque erectae paullum longiores.

Ganze Länge der Pflanze von der Knolle bis zur Spitze der Blüten 60—70 cm. Die Knolle ist eiförmig mit einer Länge von etwa $2\frac{1}{2}$ cm, von netzartigem Fasergeflecht überzogen. Stengel aufrecht, relativ lang, unten annähernd rundlich, oben deutlich gekantet; er wird an der Basis von einer gegen 1 dm langen, häutigen, chlorophyllfreien Scheide umschlossen. Die sehr langen, aber den Blütenstand nicht überragenden 3 bis 6 Blätter sind bis zu 1 cm breit, nach oben zugespitzt und von mehreren ungleich starken, parallelen Nerven durchzogen; sie sind in einem gegenseitigen Abstand von etwa 7 cm inseriert und umfassen mit ihrer Basis den Stengel scheidenartig, so daß nur ein geringer Teil der Internodien sichtbar wird. Der Blütenstand ist ungefähr halb so lang wie die ganze Pflanze, mehrfach verzweigt und locker. Die Blüten, die meist zu drei, mehrere Zentimeter voneinander entfernt, an den Zweigen sitzen, sind ungestielt mit Ausnahme der jeweils obersten, die dadurch, daß sie der Spitze des Zweiges direkt aufsitzt (scheinbar wenigstens) gestielt ist. Die den Grund der Röhre umschließenden Brakteen sind länglich-lanzettlich, 2—3 cm lang, die inneren und die äußern variieren nur unbedeutend in der Länge. Die Blütenröhre ist fast 12 cm lang, eng und nur nach der Mündung zu ein wenig erweitert. Die Zipfel sind gegen 2 cm lang, verkehrt-lanzettlich und nach der Basis zu etwas verschmälert. Blütenfarbe weiß.

Damaraland: Aukas-Krugfontain (Dinter n. 810. — Mit Blüten am 28. Dez. 1908).

Hierhin ziehe ich auch das in Baum: Kunene-Sambesi-Expedition Seite 201 als *L. cyanescens* Bak. aufgeführte Exemplar (Baum n. 949, an der Chitandamündung zwischen hohem Gras, mit Blüten am 28. Mai 1900), welches auch als Vorlage für die Zeichnung in Engler: »Die Pflanzenwelt Afrikas«, Band II, Seite 375, gedient hat.

Die neue Art gehört unstreitig in die nächste Verwandtschaft von *L. fragrans* Bak. und *L. cyanescens* Bak. aus Angola, die beide im Original vorliegen. Sie hat mit diesen beiden die langröhrige weiße Blüte und die linearen, in verschiedener Höhe des Stengels inserierten Blätter gemeinsam, jedoch mit dem Unterschied, daß diese bei ihr etwa die doppelte Breite erreichen. Das charakteristische Unterscheidungsmerkmal liegt aber in dem Aufbau des Blütenstandes. Dieser ist bei der *L. cyanescens* so verzweigt, daß er durchaus den Eindruck der typischen Dichotomie hervorruft, wobei dann die letzten Endzweige auf ihrer Spitze je eine Blüte tragen. Bei der *L. fragrans* sowohl wie der *L. Dinteri* ist dagegen die Form der Rispe deutlich erhalten. Die beiden unterscheiden sich aber wieder dadurch, daß bei der *L. fragrans* die Zweige zumeist nur eine, selten 2 Blüten tragen, bei der *L. Dinteri* dagegen zumeist 3, von denen dann die oberste, der Zweigspitze aufsitzende, gestielt erscheint, während die anderen durchaus ungestielt sind. Außerdem ist die *L. Dinteri* in ihrem ganzen Habitus viel kräftiger.

Der Form der Blüte nach könnte auch die *L. Monteiroi* Bak. in diese Verwandtschaft gehören, die in der »Flora of Tropical Africa« allerdings in die Untergattung *Anomatheca* gestellt ist. Das Original, das mir von der Direction des Kew Herbarium freundlichst zum Vergleich leihweise überlassen wurde, stammt von einer Pflanze, die in Kew im Jahre 1862 blühte; es ist ein offenbar in der Kultur verkümmertes Exemplar mit dünnem Stiel und mehreren, $1/2$ cm breiten, bis 25 cm langen Blättern, deren Basis aber nicht scheidenförmig geschlossen ist, so daß also die Internodien voll und ganz sichtbar sind. Der schwächliche Blütenstand trägt an seiner Spitze eine einzige Blüte von dem Aussehen derjenigen der drei vorher genannten Arten und etwas unterhalb derselben zwei 2,5 cm voneinander entfernte Brakteenpaare, die die Anlage einer Verzweigung bzw. einer Blüte andeuten.

Wenn man die nachteilige Einwirkung der Kultur auf dieses Exemplar in Betrach zieht, erscheint es nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern sogar wahrscheinlich, daß auch es in die Verwandtschaft von *L. fragrans*, *L. cyanescens* und *L. Dinteri* gehört doch läßt sich nicht feststellen, ob es mit einer dieser drei identisch ist oder eine Ar für sich darstellt.

L. gracilis Vaupel n. sp. — Tuber ovoideum. Caulis erectus, teres undulato-curvatus, glaber. Folia pauca angustissima graminea, apice acuminata. Inflorescentiae paniculatae laxae, spathis ovoideo-acuminatis, brevibus, fere aequalibus; perianthii tubus elongatus, angustissimus, apicem versus sensim paullum ampliatus; lobi oblongo-obovati, basi angustiores; stamina atque stigma quam tubus paullum longiora.

Ganze Länge der Pflanze von der Knolle bis zur Spitze der Blüten 15—20 cm Knolle oval, $1^1/_2$ cm lang, kaum $^3/_4$ cm breit. Stämmchen drehrund, wellenförmig gebogen, kahl, an der Basis von einer kurzen Scheide umgeben; Blätter wenige, zumeist 3 grasartig schmal, nach oben zugespitzt, die Blüten nicht oder kaum überragend. Blütenstand eine lockere Rispe mit nicht gerade vielen Blüten. Die Brakteen sind 3 mm lang von lanzettlich-eiförmiger Gestalt und ziemlich dünn. Die Blütenröhre ist $2^1/_2$ cm lang unten sehr eng, nach oben zu allmählich etwas verbreitert. Die Zipfel sind länglich-verkehrteiförmig mit verschmälerter Basis und $^3/_4$ cm lang. Staubgefäße und Griffe ragen nicht unerheblich aus der Röhre hervor. Die Blüten sind wohlriechend und von bläulich-weißer Farbe.

Groß-Namaqualand: Doorns auf Dolomit, bei 1450 m Höhe (Rangi n. 292. — Mit Blüten im März 1907).

Die neue Pflanze besitzt vollkommen den charakteristischen Habitus der aus dem Livingstone-Gebirge stammenden *L. setifolia* Harms, der in erster Linie in den wellenförmigen Biegungen des Stengels und den grasartig verschmälerten Blättern begründe ist. Andererseits zeigt sie jedoch so durchgreifende Unterschiede, daß ihre Aufstellung als neue Art zweifellos gerechtfertigt ist. Am auffallendsten ist die Verschiedenheit de Perianthtubus. Dieser ist bei *L. setifolia* nur 11—12 mm lang, nach der Spitze zu etwa bauchig aufgeblasen und leicht gekrümmt; bei der *L. gracilis* ist er $2^1/_2$ cm, also meh als doppelt so lang und allmählich von der Basis nach der Spitze zu ein wenig verbreitert und durchaus gerade. Bei der ersteren überragen außerdem die Blätter der Blütenstand ganz bedeutend, während sie bei der letzteren, von geringfügigen Abweichungen abgesehen, die Spitzen der Blüten kaum erreichen.

L. lacinulata Vaupel n. sp. — Tuber ovoideum, tunicis externis reticulato-fibrosis praeditum. Caulis erectus. Folia linearia pauca apice acuta Inflorescentiae solitariae aut inaequaliter-gemellae, terminales spiciformes elongatae, multiflorae; spathis lanceolato-ovatis, apice acuminatis, exterior majore viridi, interiore ± duplo minore membranacea; perigonii tubu angustissimus, apicem versus paullum inflatus, lobi lineariter-subulati, quan tubus fere duplo minores; filamenta taeniata.

Ganze Länge der Pflanze von der Knolle bis zur Spitze des Blütenstandes ca. 25 cn wovon die kleinere Hälfte auf den Stengel entfällt. Die Zahl der Blätter schwankt nac den vorliegenden Exemplaren zwischen 2 und 4; sie sind 3 mm breit, das untere reicl etwa bis zur Mitte oder fast bis zur Spitze des Blütenstandes, die nächsten sind be deutend kürzer. Drei oder vier parallel verlaufende, in der Stärke nicht sehr verschieden Rippen durchziehen sie in ihrer ganzen Länge. Die Spitze des Stammes gabelt sich zu meist in zwei Blütenähren, von denen die eine länger ist und mehr Blüten trägt als di

andere. Die Blüten stehen etwa 7 mm voneinander entfernt. Die beiden Spathen sind von lanzettlich-eiförmiger Gestalt mit verlängerter Spitze, die äußere ist bis 1 cm lang, von derberer Konsistenz und grün, die innere etwa halb so lang, sehr dünn, papierartig und durchscheinend. Die $2^1/_2$ cm lange Kronröhre ist sehr eng, nach oben zu etwas bauchig erweitert und gekrümmt. Die Kronzipfel sind etwas über 1 cm lang, von der Basis aus schnell verschmälert und in eine fast fadenförmige Spitze ausgezogen. Die Staubfäden sind bandartig verbreitert, die Beutel ragen aus der geöffneten Blüte ein wenig hervor. Die Frucht ist 3 mm lang und 2 mm breit.

N.W.Rhodesia: Kantanina Hills (Kässner n. 2170. — Mit Blüten und Früchten im Dezember 1907).

Die neue Art ist nahe verwandt mit *L. caudata* Schinz, von der sie aber durch die Größe aller Teile übertroffen wird; ganz besonders tritt der Unterschied in der Länge der Perigonröhre hervor, die bei *L. caudata* 3—4 cm, bei *L. lacinulata* nur $2^1/_2$ cm lang ist.

**L. plagiostoma** Vaupel n. sp. — Tuber ..... Caulis erectus teres vel subteres, glaber. Folia pauca basalia elongata, apice acuminata, angusta. Inflorescentiae laxae, ramosae, ramis divaricatis, spathis ovatis acuminatis, fere aequalibus, membranaceis; perianthii tubus elongatus, apicem versus inflatus, lobi longitudine inaequales, oblongi, basi angustati, stamina atque stylus e tubo prominentia, stylo quam stamina longiore.

Ganze Länge der Pflanze gegen 40 cm. Knolle unbekannt. Stengel rundlich oder schwach kantig, ziemlich kräftig, schon in geringer Höhe in den Blütenstand übergehend. Die nahe der Basis entspringenden, zumeist 2, Blätter sind fast so lang wie die ganze Pflanze, gegen 2 mm breit, oben zugespitzt und von 3 parallel verlaufenden Adern durchzogen, von denen die mittlere etwas stärker ist als die beiden seitlichen. Die Blütenstände sind sparrig verzweigt, die die Basis der Zweige umgebenden Spathen sind unten noch relativ lang und blattartig, nehmen aber nach oben zu bald bedeutend an Größe und Stärke ab. Die Blüten sind ziemlich zahlreich. Die Brakteen sind häutig, spitzeiförmig, annähernd gleich und 5 mm lang. Die Kronröhre hat eine Länge von $1^1/_2$ cm, sie ist an der Basis sehr eng, nach oben zu bauchig erweitert und etwas gekrümmt. Die Zipfel erreichen zwei Drittel der Länge der Röhre, sie sind länglich, an der Basis verschmälert, oben zugespitzt und entspringen in verschiedener Höhe des Tubus, so daß dessen oberer Rand dadurch eine ausgeprägte schiefe Neigung zu seiner Mediane bekommt. Die Staubfäden und der Griffel ragen beträchtlich aus der Röhre hervor, ohne jedoch die Spitze der Kronzipfel zu erreichen. Der Stempel ist außerdem deutlich länger als die Staubfäden. Blütenfarbe blau.

Portugiesisch Ostafrika: Station Howesa, auf steinigem Bergland (W. Tiesler n. 46. — Mit Blüten am 22. Jan. 1906).

Unter den in Betracht kommenden, bereits bekannten Arten hat die *L. plagiostoma* noch die meiste Ähnlichkeit mit *L. Sandersoni* Bak. aus dem Nyassa-Land, von der reichliches Material zum Vergleich vorliegt. Sie unterscheidet sich aber von dieser nicht nur durch die bedeutend schmäleren Blätter, welche bei der *L. Sandersoni* bis $^1/_2$ cm breit sind, sondern auch durch die in allen Teilen größeren, einen vollen Zentimeter längeren Blüten. Außerdem ist die Blütenfarbe bei *L. Sandersoni* nach der Originaldiagnose lila oder weißlich, bei unserer Art dagegen blau, und die Staubgefäße reichen bei ihr nur etwa bis zur Hälfte der Kronzipfel, wohingegen sie bei *L. Sandersoni* so lang oder doch fast so lang sind wie diese.

**L. spicigera** Vaupel n. sp. — Tuber ..... Caulis erectus, glaber angulatus alatus. Folia duo basalia, tertium suprabasale, linearia apice acuta

firma. Inflorescentiae ramosae longepedunculatae laxae, ramis spiciformibus flores pro rata multos gerentibus; spathae ovatae, fere conformes, membranaceae apice brunneo-punctatae acutae, perianthii tubus elongatus orificium versus ampliatus paullum curvatus, lobi oblanceolati basim versus angustati apice acuti tubo aequilongi stamina atque stigma superantes.

Ganze Länge der Pflanze etwa 60 cm. Knolle unbekannt. Stengel aufrecht, kantig, schwach geflügelt, an der Basis von einer chlorophyllfreien, etwa 10 cm langen Spatha umschlossen. Blätter lanzettlich, oben zugespitzt, fast 1 cm breit, das längste so lang wie die ganze Pflanze, von einer größeren Anzahl paralleler, durch Anastomosen mit einander verbundener Nerven durchzogen, von denen der mittlere bedeutend stärker ist als die übrigen. Zwei der Blätter entspringen nahe der Basis des Stengels, ein drittes etwas oberhalb davon. Sie finden ihre Fortsetzung in den zuerst noch blattartigen, bis 1 dcm langen, nach oben zu aber sehr schnell an Größe abnehmenden Brakteen der Infloreszenzäste. Der Blütenstand ist annähernd halb so lang wie die ganze Pflanze. Er besteht aus mehreren, selten mehr als einmal weiterverzweigten Ästen, von denen die unteren sehr weit voneinander entfernt sind. Die Endzweige sind etwa 7 cm lang, mit einer größeren Anzahl — bis zu 10 — Blüten besetzt, so daß sie dadurch das Aussehen einer Ähre bekommen. Die den Fruchtknoten einschließenden Spathen sind eiförmig, häutig, an Größe ziemlich gleich. Die Kronröhre ist 1 cm lang, nach oben zu ziemlich gleichmäßig erweitert und unter der Mündung schwach gebogen. Die Kronzipfel sind etwa ebenso lang wie die Röhre, von lanzettlicher Gestalt. Die aufgerichteten Staubbeutel erreichen mit ihrer Spitze kaum die halbe Höhe der Kronzipfel. Blütenfarbe, soweit sie aus dem getrockneten Material zu erkennen ist, blau.

Huilla (Antunes n. 256, ohne nähere Angaben).

Was den allgemeinen Wuchs und die Form der Blätter anbetrifft, so sieht die neue Art der *L. Sandersoni* Bak. sehr ähnlich. Ebenso sind die Blüten der beiden nur wenig verschieden. Der charakteristische Unterschied liegt vielmehr darin, daß bei der *L. Sandersoni* die Endverzweigungen der Blütenstände zahlreicher sind und nur 2 bis 4 Blüten tragen, während sie bei der *L. spicigera* zwar geringer an Zahl, dafür aber bedeutend länger sind als bei jener und mehr, bis zu 10, Blüten tragen.

L. stenoloba Vaupel n. sp. — Tuber cancellatum basi deplanatum. Caulis teres, quoad subterraneus pro rata longus, vaginatus, quoad e terra emersus brevis, spathis permultis obsitus. Folia basalia 2, alterum ad vaginam reductum, alterum lineare, apicem versus angustatum, caulem basi vaginans, superiorem partem plantae superans; spathae foliaceae, lanceolatae, basi lata sessiles, imbricatae, apicem versus angustatae; internodia minima; florum tubus perlongus, angustissimus, orificium versus paullum dilatatus, lobi lineares, pro rata longi, stamina stylusque tubum paullum superantia.

Ganze Länge der Pflanze bis 30 cm. Die Knolle ist von einer netzartig skulpturierten Hülle umgeben, an der Basis tellerförmig abgeflacht bei gleichzeitiger Verbreiterung des Randes. Der Stengel steckt auf etwa 10 cm Länge in der Erde und ist umhüllt von einer fast ebenso langen zugespitzten, dünnhäutigen Scheide sowie der Basis eines linearen, ca. 4 mm breiten, die Pflanze etwas überragenden Blattes, das von mehreren parallelen Nerven durchzogen ist. Der kurz über dem Erdboden beginnende Blütenstand ist sehr kurz, entweder ungeteilt oder aus mehreren nahe der Basis entspringenden Ästen zusammengesetzt. Die Spathen haben blattartigen Habitus, sie sind bis zu 20 cm lang, meist aber kürzer, lanzettlich und mit breiter Basis dem Stengel inseriert. Sie sitzen derartig nahe aneinander, daß sie sich mit ihrem unteren Teil

durchaus dachziegelig decken. Die Blüten sind ziemlich zahlreich. Die Röhre ist 13 cm lang, sehr eng und nur nach der Mündung zu ein wenig verbreitert. Die Zipfel sind linear, langgespitzt, am Grunde kaum mehr als 2 mm breit und $1^1/_2$ bis 5 cm lang. Die Staubbeutel und der Griffel ragen nur wenig über die Röhre hinaus. Blütenfarbe reinweiß.

Die Knollen bilden nach Seiner roh und geröstet eine schmackhafte Nahrung.

Nördl. Deutsch-Südwestafrika: Omaheke (Dinter n. 642. — Mit Blüten im Januar 1909; Seiner n. 329, mit Blüten am 17. März 1911, bei 1300 m, in tiefem braunem Sand vereinzelt).

Die Pflanze zeigt denselben durch die dachziegelige Anordnung der blattartigen Spathen charakterisierten Aufbau wie die *L. odoratissima* Bak. aus Angola, unterscheidet sich aber von dieser durch die viel schmäleren und längeren Blumenkronenzipfel und den noch etwas gedrungeneren Wuchs.

# Sterculiaceae africanae. VI.

Von

**A. Engler** und **K. Krause.**

(Vergl. Engl. Bot. Jahrb. XV [1892] 133—139, XXXIII [1903] 308—315, XXXIV [1904] 323—324, XXXIX [1907] 581—596, XLV [1910] 317—339.)

## **Dombeya** Cav.

9a.[1]) **D. leuconeura** Engl. et Krause n. sp. — Frutex parvus erectus late ramosus ramis ramulisque teretibus validis novellis dense dilute ferrugineo-tomentosis adultis glabris cortice brunneo hinc inde minute verruculoso obtectis. Foliorum stipulae lineares tomentosae caducissimae; petiolus longus tenuis paullum applanatus vel ramuli novelli tomentosus vel demum glabratus; lamina herbacea supra scabra subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios dense tomentosa late rotundato-ovata basi profundiuscule cordata apice acuta margine minute remote serrata haud lobata, nervis longitudinalibus 7 supra prominulis subtus distincte prominentibus percursa. Cymae axillares submultiflorae; pedunculi pedicellique longi tenues indumento denso pilis longioribus patentibus intermixto vestiti; bracteolae ovatae acutae tomentosae mox deciduae; sepala lanceolata acuta extus tomentosa intus glabra; petala obliqua apice truncata quam sepala longiora; staminum tubus ovario subaequilongus, filamenta tenuia, antherae anguste oblongae; staminodia anguste linearia stamina longiora superantia; ovarium ovoideum dense tomentosum pentamerum stigmatibus demum revolutis.

Der Strauch wird 1,5—2 m hoch; seine braun berindeten oder in den jüngeren Teilen hell rostbraun behaarten Zweige sind bei einer Länge von 2,5—4 dm am unteren Ende 5 mm dick. Die Nebenblätter sind 6—7 mm lang, während die Blattstiele 8—10 cm messen. Die Blattspreiten sind im frischen Zustande oberseits mattgrün, unterseits graugrün gefärbt, getrocknet erscheinen sie bräunlich; die besonders unterseits stark hervortretenden Nerven sind weiß, ihre Länge beträgt 6—10 cm, ihre Breite bis zu 1,2 dm. Die Infloreszenzen besitzen eine Länge von 8—12 cm. Die Kelchblätter messen 1 cm, während die im frischen Zustande weiß, getrocknet gelbbraun gefärbten Blumenblätter

[1]) Die Zahlen vor den einzelnen Arten geben an, wo dieselben in den Bestimmungsschlüssel der Schumannschen Monographie der afrikanischen Sterculiaceen einzuschalten sind.

1,2 cm lang und 8—10 mm breit werden. Die längeren Staubblätter messen 6—7 mm, wovon etwa 3 mm auf den Tubus entfallen. Die Staminodien erreichen eine Länge von 8 mm, während die Griffel einschließlich des Fruchtknotens 9—10 mm lang werden.

Kamerun: zwischen Ngoru und Ntem im lichten Hängewald, um 950 m ü. M. (Ledermann n. 5673. — Blühend im Oktober 1909).

Die Art ist durch breite, besonders unterseits dicht behaarte, mit weißen Nerven versehene Blätter ausgezeichnet.

10a. D. Endlichii Engl. et Krause n. sp. — Frutex erectus altiusculus ramis ramulisque teretibus validis novellis pilis densis albidis patentibus longiusculis vestitis cortice brunneo obtectis. Foliorum stipulae membranaceae dorso sparse piloso excepto glabrae lineari-lanceolatae apice longe acuminatae diutius persistentes; petiolus teres validiusculus ut ramuli novelli dense patenter pilosus; lamina herbacea utrinque dense tomentosa ambitu late rotundato-ovata, basi profunde cordato-emarginata, apice acuminata, triloba, margine irregulariter crenato-serrata, 6—9-nervia, nervis subtus distincte prominentibus. Inflorescentia axillaris subumbellata; pedunculus modice validus elongatus ut ramuli novelli petiolique patenter pilosus; pedicelli tenues pilosi; bracteolae oblongo-lanceolatae acuminatae tomentosae deciduae; sepala elongato-lanceolata acuminata extus tomentosa intus glabra demum reflexa; petala obliqua obtusa quam sepala paullum longiora; staminum tubus longiusculus, antherae anguste oblongae; staminodia anguste lineari-spathulata stamina longiora superantia; ovarium ovoideo-globosum pentamerum stigmatibus brevibus refractis.

Der Strauch wird 2—3 m hoch; seine vorliegenden, braun berindeten und ziemlich dicht mit abstehenden, weißlichen Haaren besetzten Zweige sind bei einer Länge von etwa 3 dm an ihrem unteren Ende fast 5 mm dick. Die dünnen, häutigen, rötlichbraunen Nebenblätter messen 1,2—1,5 cm, während die Blattstiele 8—10 cm lang werden. Die Spreiten, die getrocknet graugrüne Färbung aufweisen, besitzen eine Länge von 1,5 bis 2 dm sowie eine Breite von 1,2—1,5 dm. Die Inflorescenzstiele sind 1,4—1,6 dm lang, die Stiele der Einzelblüten 3—4 cm. Die Brakteolen messen 1—1,2 cm, die meist weißgrauen Kelchblätter 1,3—1,6 cm. Die Blumenblätter sind an der lebenden Pflanze weiß gefärbt, beim Trocknen werden sie gelblichbraun bis rotbraun; ihre Länge beträgt 2—2,3 cm, ihre Breite 1,4—1,6 cm. Das ganze Andröceum mißt etwa 1 cm, wovon 3,5—4 mm auf den Tubus entfallen; die Staminodien sind 1,2—1,4 cm lang, während die Griffel 1,8—2 cm lang werden.

Kilimandscharo: auf der Kibohöhe im Mischwald, um 11—1200 m ü. M. (R. Endlich n. 299. — Blühend im März 1909).

Die Art ist verwandt mit *D. Mastersii* Hook. f., von der sie sich aber durch größere, stärker gelappte Blätter und ansehnlichere Blüten unterscheidet.

## **Melhania** Forsk.

M. Seineri Engl. et Krause n. sp. — Fruticulus parvus suberectus ramulis tenuibus teretibus novellis tomento denso brevi albido vel dilute griseo obtectis adultis glabris cortice obscure brunneo vel hinc inde fere nigrescente leviter rimoso praeditis. Foliorum stipulae parvae lineari-subulatae tomentosae serius deciduae; petiolus brevis tenuis supra paullum

applanatus ut ramuli novelli tomentosus; lamina herbacea utrinque subaequaliter dense albido-tomentosa oblonga vel subovato-oblonga apice truncata basi acutiuscula margine serrata, nervis primariis 3—4 supra vix conspicuis subtus distincte prominentibus percursa. Flores parvi axillares solitarii breviter pedicellati; bracteolae parvae lineares acutae tomentosae; sepala anguste lanceolata subacuminata extus albido-tomentosa intus glabra bracteolis longiora; petala late obovata obliqua apice truncata quam sepala paullum breviora; staminodia anguste lanceolata obtusa circ. $^3/_4$ sepalorum aequantia; staminum filamenta tenuia basi cum staminodiis in tubum brevem connata, antherae ellipsoideo-oblongae obtusae; ovarium subglobosum tomentosum stilo tenui glabro ovario subaequilongo coronatum.

Der Strauch wird etwa 5 dm hoch; seine vorliegenden Zweige sind bei einer Länge von 1—1,5 dm am unteren Ende kaum 2 mm dick. Die Nebenblätter sind 2,5—3 mm lang, die Blattstiele 3—4 mm. Die dicht weißfilzig behaarten Blattspreiten erreichen eine Länge von 1,4—1,8 cm sowie eine Breite von 6—8 mm. Die Blütenstiele messen 3—5 mm. Die Kelchblätter werden etwa 5 mm lang, während die Brakteolen nur 3 mm messen. Die 4 mm langen Blumenblätter haben an dem getrockneten Exemplar gelblichbraune Färbung. Die Staminodien sind 3 mm lang, die Staubblätter etwa 2 mm. Der Griffel erreicht einschließlich des Fruchtknotens eine Länge von 3,5 mm.

Damaraland: bei Otjasondjou, 230 km nordöstlich von Windhuk, im Buschgehölz auf grauem tiefem Sand, um 1500 m ü. M., ziemlich häufig auftretend (Seiner n. III, 93. — Blühend im Dezember 1910).

Die Art ähnelt habituell sehr der *M. griquensis* Bolus, weicht aber von derselben durch kleinere Blüten, im Verhältnis zu den Blumenblättern längere Kelchabschnitte sowie dichtere, gleichmäßigere Behaarung ihrer krautigen Teile ab.

## Scaphopetalum Mast.

1a. S. discolor Engl. et Krause n. sp. — Frutex parvus erectus sparse ramosus ramulis teretibus modice validis elongatis subvirgatis novellis sparse breviter puberulis adultis mox glabris cortice obscure brunneo vel griseobrunneo leviter longitudinaliter striato obtectis. Foliorum stipulae lanceolato-subulatae serius deciduae; petiolus brevis validus supra ad basin usque canaliculatus ut ramuli novelli sparse puberulus vel glaber; lamina magna rigida subcoriacea supra nitidula utrinque glabra oblonga vel obovato-oblonga apice longiuscule cuspidato-acuminata basi rotundato-obtusa, rarius subacuta, nervis primariis 8—10 angulo circ. 45° a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque conspicuis percursa. Flores mediocres fasciculati breviter pedicellati, bracteolis subulatis minutis; sepala ovata acuta extus subtomentosa intus glabra; petala oblonga breviter apiculata cucullata quam sepala paullum longiora; tubus stamineus obpyramidatus pentagonus, antheris parvis oblongis, staminodiis denticulis binis brevibus suberectis praeditis; ovarium ovoideum pilosum stilo tenui paullum longiore tubum stamineum haud superante coronatum.

Die Pflanze stellt einen kleinen, wenig verzweigten Strauch mit rutenförmigen, dunkelbraun oder mehr graubraun berindeten Zweigen dar, die bei einer Länge von

2,5—3 dm am unteren Ende bis zu 4 mm dick sind. Die Nebenblätter sind 4—5 mm lang, während die Blattstiele 1,2—1,8 cm messen. Die Spreiten haben an den getrockneten Exemplaren oberseits graugrüne, unterseits hellbraune Färbung und erreichen einschließlich ihrer 2—2,5 cm langen Spitze eine Länge von 2,4—3 dm sowie eine Breite von 1—1,3 dm. Die Blüten sind 4—6 mm lang gestielt. Ihre Kelchblätter messen 6 mm, während die getrocknet dunkelbraun gefärbten Blumenblätter 7 mm lang werden. Die Staubblattröhre ist 5 mm lang; der Griffel erreicht einschließlich des Fruchtknotens eine Höhe von 3 mm.

Unteres Kongoland: bei Kimuenza, 17 km südlich von Léopoldville, im Unterholz der Lukaya-Gallerie im tiefen Schatten, um 400—500 m ü. M. (Mildbraed n. 3697. — Blühend im Oktober 1910).

In der Größe und Form der Blätter stimmt die Art am meisten mit *S. Blackii* Mast. überein, von der sie aber durch derbere Consistenz und andere Nervatur der Spreiten verschieden ist. Getrocknet dürfte sie auch an dem auffälligen Unterschied zwischen den oberseits graugrün, unterseits hellbraun gefärbten Blättern kenntlich sein.

1b. **S. acuminatum** Engl. et Krause n. sp. — Frutex erectus modice altus ramulis teretibus tenuibus subvirgatis novellis breviter tomentosulis adultis mox glabris cortice sordide griseo vel hinc inde griseo-brunneo leviter longitudinaliter sulcato praeditis. Foliorum stipulae lineari-subulatae leviter longitudinaliter nervoso-striatae sparse pilosae mox deciduae; petiolus brevis validiusculus supra ad basin usque canaliculatus ut ramuli novelli tomentosulus vel demum glaber; lamina tenuiter coriacea utrinque glabra vel ad costae mediae basin sparse pilosa obovato-lanceolata vel obovato-oblonga apice longe tenuiter cuspidato-acuminata basi acuta rarius subobtusa, nervis primariis 14—16 angulo 40°—50° a costa abeuntibus prope marginem sursum versis supra prominulis subtus distincte prominentibus percursa. Capsula breviter pedicellata ovoideo-oblonga quinque-apiculata verrucosa calyce persistente suffulta; semina ellipsoidea complanata.

Der Strauch wird 2—4 m hoch; seine vorliegenden, schmutziggrau oder graubraun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 2,5—3,5 dm am unteren Ende 3—3,5 mm dick. Die Nebenblätter messen 3—5 mm, während die Blattstiele 8—12 mm lang werden. Die Spreiten, die getrocknet grünlichgraue bis bräunliche Färbung aufweisen, erreichen einschließlich ihrer 1,5—2 cm langen Spitze eine Länge von 1,6—2 dm sowie eine Breite von 5—8 cm. Die Früchte haben an den getrockneten Exemplaren dunkelrotbraune Färbung und sind 2,5—3 cm lang sowie 1,5—1,8 cm breit; die bräunlichen Samen messen 5—7 mm in der Länge sowie 4—5 mm in der Breite.

Süd-Kamerun: im Unterholz des Urwaldes am Lepuccufluß bei Bipindihof (Zenker n. 2582. — Fruchtend im Juli 1902); Bezirk Kribi, bei Fenda, 80 km östlich von Kribi, im Hügelland, um 200 m ü. M. (Mildbraed n. 5889. — Fruchtend Mitte Juli 1911).

Die von Zenker gesammelte Pflanze ist ursprünglich von Schumann als *S. Blackii* Mast. bestimmt worden, unterscheidet sich aber doch von dieser so weit durch mehr verkehrt-eiförmig gestaltete Blätter sowie erheblich dichtere Nervatur, daß ihre Abtrennung als eigne Art gerechtfertigt sein dürfte.

2a. **S. brunneo-purpureum** Engl. et Krause n. sp. — Frutex mediocris erectus sparse ramosus ramulis teretibus modice validis novellis

breviter tomentosulis adultis glabris cortice obscure brunneo leviter longitudinaliter striato praeditis. Foliorum stipulae subulatae sparse pilosae serius caducae: petiolus brevis validus supra tota longitudine canaliculatus ut ramuli novelli sparse tomentosulus vel foliis adultioribus glabratus; lamina tenuiter coriacea utrinque glabra vel ad costam mediam sparse pilosa nitidula anguste obovata vel anguste obovato-oblonga rarius elongato-oblonga apice longe plerumque paullum oblique cuspidato-acuminata basi obtusa vel subacuta, nervis primariis 8—9 supra prominulis subtus distincte prominentibus angulo 40°—50° a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus percursa. Flores mediocres pauci fasciculati; pedicelli breves tenues sparse pilosi bracteolis minutis linearibus; sepala ovata subacuta extus tomentosula intus glabra; petala oblonga obtusa cucullata margine paullum undulata extus sparse pilosa quam sepala paullum longiora; tubus stamineus obpyramidatus pentagonus, antheris parvis ellipsoideo-oblongis obtusis, staminodiis bicorniculatis; ovarium ovoideo-oblongum pilosum stilo tenui subaequilongo in tubo stamineo incluso coronatum. Capsula oblonga verrucosa apiculata.

Wenig verzweigter, 2—3 m hoher Strauch mit dunkelbraun berindeten, etwa 3 dm langen und bis zu 5 mm dicken Zweigen. Die Nebenblätter messen 4—5 mm, die Blattstiele 8—14 mm. Die Spreiten sind an der lebenden Pflanze dunkelgrün gefärbt, getrocknet erscheinen sie oberseits grün, unterseits mehr bräunlich; ihre Länge beträgt 1,5 bis 3 dm, wovon 2,5—3,5 cm auf die Spitzen entfallen, und ihre Breite 5—8,5 cm. Die Blüten stehen an 5—7 mm langen Stielen. Ihre Kelchblätter sind 6 mm lang, während ihre lebend und auch getrocknet bräunlichpurpurn gefärbten Blumenblätter 6,5 mm messen. Die Staubblattröhre ist 5 mm lang, der Griffel zusammen mit dem Fruchtknoten 3 mm. Die dunkel-rotbraune Kapsel besitzt eine Länge bis zu 3,5 cm und eine Breite bis zu 1,8 cm.

Süd-Kamerun: Bezirk Kribi, im Hügelland bei Fenda, 48 km östlich von Kribi, um 200 m ü. M. (Mildbraed n. 5917. — Mit Blüten und Früchten gesammelt Mitte Juli 1911).

## **Leptonychia** Turcz.

1a. L. molundensis Engl. et Krause n. sp. — Frutex parvus erectus ramulis teretibus modice validis novellis sparsissime puberulis adultis mox glabris cortice obscure brunneo leviter longitudinaliter striato obtectis. Folia pro genere magna petiolo brevi tenui supra paullum applanato insidentia tenuiter chartacea utrinque glaberrima oblonga vel elliptico-oblonga apice longe abrupte cuspidato-acuminata basi rotundato-obtusa, nervis primariis 9—10 angulo plerumque obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distincte prominentibus percursa. Capsula breviter pedicellata subglobosa vel ovoideo-globosa apice breviter apiculata inferne obtusa vel ima basi subattenuata, vulgo trilocularis verruculosa dense cinereo-viridi-tomentosa; semina majuscula oblonga paullum compressa obtusa nitidula dimidio inferiore arillata.

Die Pflanze stellt einen kleinen Strauch dar. Die vorliegenden, dunkelbraun berindeten Zweigstücke besitzen bei einer Länge von 2—3 dm eine Stärke bis zu 4 mm.

Die 1,4—1,8 cm lang gestielten Blätter nehmen beim Trocknen oberseits graugrüne, unterseits mehr hellere Färbung an und erreichen einschließlich ihrer 2—2,5 cm langen Spitze eine Länge von 1,8—2,4 dm sowie eine Breite von 8,5—10 cm. Die Früchte stehen an 1—1,5 cm langen Stielen und sind graugrün oder getrocknet mehr gelblichgrün behaart; ihre Länge beträgt 1,8—2 cm, ihre Breite 1,4—1,6 cm. Die schwarzen, etwas glänzenden Samen messen 1,2—1,4 cm in der Länge, 6—8 mm in der Breite und sind in der unteren Hälfte von einem zinnoberroten Arillus umgeben.

Süd-Kamerun: Bezirk von Molundu, bei Jukaduma im Wald, um 15° ö. L. und 31° 5′ n. Br. (Mildbraed n. 4645. — Mit Früchten gesammelt im März 1911).

Trotz des Fehlens von Blüten glauben wir die vorliegende Art doch als neu beschreiben zu dürfen, da sie von den übrigen afrikanischen Spezies durch größere, am Grunde ziemlich stark abgestumpfte Blätter verschieden ist.

1b. L. pallidiflora Engl. et Krause n. sp. — Frutex erectus altiusculus sparse ramosus ramulis teretibus modice validis sparse breviter puberulis vel demum glabris cortice obscure brunneo vel subnigrescente obtectis. Foliorum petiolus brevis supra paullum applanatus puberulus; lamina tenuiter coriacea elliptica vel oblongo-elliptica rarius ovato-elliptica apice longiuscule acuminata basi obtusa, nervis primariis 6—7 angulo obtuso a costa patentibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa. Flores parvi in dichasia brevia axillaria pauciflora conferti; pedunculi pedicellique sparse puberuli; sepala anguste oblonga acuta extus tomentosula; petala parva vix 1/4 sepalorum aequantia late ovata vel suborbicularia utrinque densiuscule pilosa; stamina fertilia cum staminodiis linearibus brevioribus subaequialte insertis in tubum brevem connata, antherae ellipsoideo-oblongae obtusae; ovarium ovoideum tomentosum sursum in stilum tenuem brevissime trifidum pilosum vel apicem versus glabrum stamina paullum superantem attenuatum.

Der wenig verzweigte Strauch wird etwa 3 m hoch; seine Zweige sind bei einer Länge von 2,5—2,8 dm 3 mm stark. Die getrocknet bräunlichgrün gefärbten Blätter stehen an 1,2—1,5 cm langen Stielen und messen in ihren Spreiten einschließlich der 1,2—1,5 cm langen Spitze 1,8—2,5 dm in der Länge und 8—13 cm in der Breite. Die 6—10 mm lang gestielten Blüten sind an der lebenden Pflanze blaß grünlichweiß gefärbt, getrocknet erscheinen sie grünlichgelb; ihre Kelchblätter messen 8 mm, ihre Blumenblätter 2 mm. Die Staubfäden sind 5 mm lang, die Antheren 1 mm. Der Fruchtknoten erreicht mit dem Griffel eine Länge von 7 mm.

Süd-Kamerun: bei Molundu am Dscha (Ngoko) im Wald, um 15° 12′ ö. L. und 2° n. Br. (Mildbraed n. 4094. — Blühend im Dezember 1910).

Ebenso wie die vorhergehende Art ist auch diese durch verhältnismäßig große, am Grunde stark abgestumpfte Blätter ausgezeichnet.

2a. L. tenuipes Engl. et Krause n. sp. — Ramuli tenues teretes subvirgati glabri vel apicem versus sparse puberuli cortice obscuro subnigrescente leviter longitudinaliter striato obtecti. Foliorum petiolus tenuis longiusculus supra paullum applanatus sparse puberulus; lamina tenuiter coriacea utrinque glaberrima vel subtus ad costam mediam sparsissime pilosa oblonga, obovato-oblonga vel obovato-lanceolata, apice acumine tenuï longiusculo cuspi-

diformi summo apice rotundato instructa, basi obtusa vel acutiuscula, nervis primariis 5—6 angulo acuto vel intermediis angulo circ. 45° a costa abeuntibus arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa. Capsula longiuscule tenuiter pedicellata ovoideo-globosa apice obtusa basi paullum attenuata dense flavido-viride tomentosa longitudinaliter plurisulcata plerumque trilocularis.

Die 3—4,5 dm langen, dunkel berindeten Zweige sind am unteren Ende 3 mm dick. Die 1—1,4 cm lang gestielten Blätter haben getrocknet grünliche Färbung und messen einschließlich ihrer 1,2—1,4 cm langen Spitze 8—12 cm in der Länge sowie 4,5—5,2 cm in der Breite. Die 8—14 mm lang gestielten, an den vorliegenden Zweigen noch nicht völlig ausgereiften Früchte sind von gelbgrüner Färbung und messen 5—8 mm in der Länge sowie 4—7 mm in der Breite.

Süd-Kamerun: Bezirk Lomie, bei Assobam am Bumba im Wald, um 3° 18′ n. Br. und 14° 3′ ö. L. (Mildbraed n. 5076. — Mit jungen Früchten gesammelt im April 1911).

Die Art erinnert habituell an *L. Mildbraedii* Engl., weicht aber durch längere dünnere Blattstiele von dieser ab.

2b. **L. Adolfi Friederici** Engl. et Krause n. sp. — Frutex erectus ramis ramulisque tenuibus teretibus glabris cortice obscure brunneo leviter longitudinaliter striato hinc inde minute lenticelloso obtectis. Foliorum stipulae caducissimae; petiolus brevis tenuis supra paullum applanatus basi vix incrassatus; lamina rigidula tenuiter coriacea utrinque glaberrima vel subtus ad costam mediam sparsissime pilosa, anguste obovato-oblonga vel anguste oblonga apice longiuscule cuspidato-acuminata basi acuta, nervis primariis 7—8 angulo plerumque obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque distincte prominentibus percursa. Flores parvi (in specimine quod adest nondum omnino evoluti) in dichasiis axillaribus brevibus paucifloris dispositi; pedunculi pedicellique breves tenues; sepala oblonga acuta extus sparse pilosa intus glabra; petala parva rotundato-ovata extus densiuscule pilosa intus glabra, vix 1/4 sepalorum aequantia; stamina fertilia quam staminodia lineari-subulata breviora paullum altius inserta, inferne in tubum brevem connata, antheris ellipsoideo-oblongis obtusis; ovarium subovoideum in stilum brevem stamina haud superantem attenuatum.

Der vorliegende, mit dunkelbrauner Rinde bedeckte Zweig ist 3,5 dm lang und am Grunde fast 4 mm stark. Die 1—1,8 cm lang gestielten Blätter nehmen beim Trocknen hellbraune bis hellgraubraune Färbung an und erreichen einschließlich ihrer 1,4—2 cm langen Spitze eine Länge von 1,7—2,3 dm sowie eine Breite von 6,5—8,2 cm. Die axillären Blütenstände messen kaum 1 cm; ihre noch geschlossenen Blüten sind getrocknet dunkel braungrün gefärbt und besitzen 3—4 mm lange Kelchblätter sowie kaum 1 mm lange Blumenblätter. Die Staubfäden messen etwa 2 mm, die Antheren 1 mm; der Griffel wird zusammen mit dem Fruchtknoten kaum 2,5 mm hoch. In den völlig entwickelten Blüten dürften alle diese Maße etwas größer anzunehmen sein.

Fernando Po: an der Südwestküste bei Bokoko, 14 km nördlich der Punta de Sagre, im unteren, z. T. sekundären Tropenwald (Mildbraed n. 6958. — Mit Knospen gesammelt Ende Oktober 1911).

Die Art ist besonders durch ihre verhältnismäßig dicken, ziemlich großen Blätter sowie durch die fast völlige Kahlheit all ihrer Teile ausgezeichnet.

4a. L. densivenia Engl. et Krause n. sp. — Frutex parvus erectus sparse ramosus ramulis gracilibus teretibus novellis summo apice sparse brevissime puberulis mox glabris cortice obscure brunneo praeditis. Foliorum stipulae caducissimae; petiolus brevis sparse puberulus supra paullum applanatus; lamina herbacea utrinque glabra vel subtus ad costam mediam sparsissime pilosa anguste oblonga vel anguste lanceolato-oblonga apice longe tenuiter cuspidato-acuminata basi subrotundata vel acutiuscula, nervis primariis 8—9 angulo plerumque acuto a costa adscendentibus arcuatim curvatis inter se venis densis regularibus parallelis supra prominulis subtus distincte prominentibus conjunctis. Flores pro genere magni in dichasiis axillaribus paucifloris dispositi; pedunculi pedicellique tenues sparse tomentelli; sepala anguste oblonga acuta extus pilis stellatis dispersis obsita intus sparse pilosa; petala rotundata pilosa circ. $^1/_5$—$^1/_6$ sepalorum aequantia; stamina fertilia cum staminodiis anguste linearibus brevioribus aequialte inserta, inferne breviter connata, antherae oblongae obtusae; ovarium ovoideo-globosum pilosum in stilum tenuem staminibus subaequilongum attenuatum.

Der Strauch ist 1—2 m hoch und wenig verzweigt; seine dünnen, braun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 2—3 dm am unteren Ende 2,5—2,8 mm dick. Die Blattstiele sind 6—10 mm lang; die Spreiten, die getrocknet dunkelgrün bis braungrün erscheinen, besitzen einschließlich ihrer 2,5—3 cm langen Spitze eine Länge von 1,7 bis 2,2 dm sowie eine Breite von 5—7 cm. Die Inflorescenzen erreichen eine Länge von 2—2,5 cm. Die Einzelblüten stehen an 8—12 mm langen Stielen und sind frisch gelbgrünlich bis weiß gefärbt, beim Trocknen werden sie dunkelbraun. Ihre Kelchblätter sind 1—1,2 cm lang, ihre Blumenblätter 2—2,5 mm. Die Staubblätter messen zusammen mit den etwa 1 mm langen Antheren 8—10 mm und auch der Griffel erreicht einschließlich des Fruchtknotens annähernd dieselbe Höhe.

Fernando Po: an der Südwestküste bei Bokoko, 14 km nördlich der Punta de Sagre, im unteren, z. T. sekundären Tropenwald (Mildbraed n. 6898. — Blühend Ende Oktober 1911).

In der Größe ihrer Blüten schließt sich die Art am nächsten an *L. macrantha* K. Sch. an, weicht aber von derselben durch andere Nervatur, besonders durch die dichten, deutlich hervortretenden Seitenadern, sowie durch längere und schmälere Blattspitzen ab.

4b. L. lokundjensis Engl. et Krause n. sp. — Frutex vel arbuscula ramis ramulisque teretibus validiusculis glabris cortice cinereo longitudinaliter rimoso obtectis. Foliorum petiolus brevis modice validus supra apicem versus paullum applanatus; lamina rigida subcoriacea utrinque glaberrima oblonga vel oblanceolato-oblonga, apice longe abrupte cuspidato-acuminata, basi acuta rarius obtusiuscula, nervis primariis 7—8 a costa arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa. Flores pro genere magni breviuscule pedicellati in dichasia pluria axillaria pauciflora breviter pedunculata conferti; sepala anguste oblonga medio paullum contracta apice acuta extus dense tomentosula intus glabra; petala late

rotundato-obovata utrinque dense longiuscule pilosa sepalis pluries breviora; staminum filamenta tenuia circ. $^3/_4$ sepalorum aequantia basi cum staminodiis linearibus paullum longioribus in tubum brevem connata, antherae oblongae obtusae; ovarium ovoideo-globosum tomentosulum stilo tenui fere ad apicem usque piloso coronatum.

Die Pflanze hat strauchigen oder auch baumartigen Wuchs und erreicht eine Höhe von 4—5 m. Ihre vorliegenden Zweigstücke besitzen bei einer Länge von 2,5—4 dm eine Stärke bis zu 5 mm und sind mit grauer Rinde bekleidet. Die Blattstiele erreichen eine Länge von 1,4—2 cm, während die getrocknet grau gefärbten Spreiten 1,4—1,8 dm lang und 6—8 cm breit werden. Die Blütenstiele messen 6—12 mm. Die lebend gelbgrün, getrocknet grünlichbraun gefärbten Kelchblätter sind 8 mm lang, die Blumenblätter nur 2 mm. Die Staubblätter erreichen eine Länge von 6 mm, wovon kaum 1 mm auf die Antheren entfällt. Der Griffel wird zusammen mit dem Fruchtknoten etwa 5 mm hoch.

Süd-Kamerun: bei Mimfia im Urwald des Lokundjetales (Zenker n. 3215. — Blühend im Juli 1904); bei Bipindihof im Urwald (Zenker n. 3619. — Blühend im Januar 1908).

Die Pflanze scheint sich am nächsten an *L. macrantha* K. Sch. anzuschließen, ist aber durch größere, anders gestaltete und derbere Blätter von dieser verschieden.

## **Cola** Schott et Endl.

4a. C. coccinea Engl. et Krause n. sp. — Frutex erectus modice altus ramulis tenuibus teretibus glabris cortice dilute griseo leviter longitudinaliter striato hinc inde minute verruculoso obtectis. Foliorum stipulae lineari-subulatae mox deciduae; petiolus tenuis subteres apice paullum incrassatus; lamina herbacea utrinque glabra obovata vel obovato-oblonga apice longiuscule abrupte acuminata basin versus subsensim angustata, integerrima, nervis primariis 6—8 angulo obtuso a costa patentibus prope marginem sursum curvis utrinque distincte prominentibus percursa. Flores parvi breviter pedicellati in axillis foliorum summorum dispositi. Calyx suburceolatus apice breviter tridentatus extus pilis stellatis paucis dispersis obsitus intus sparse pilosus. Floris masculi androeceum uniseriatum; androgynophorum longiusculum sursum paullum attenuatum quam calyx paullum brevior. Folliculi in vivo coccinei subdivaricantes oblongi leviter curvati utrinque attenuati in statu juvenili pilis paucis stellatis obsiti serius glabri.

Die Pflanze hat strauchigen Wuchs; ihre vorliegenden, hellgrau berindeten Zweigstücke sind bei einer Länge von etwa 3 dm am unteren Ende 4 mm dick. Die Nebenblätter sind 6—7 mm lang, während die getrocknet hellbraun gefärbten, 3—6 cm lang gestielten Blattspreiten eine Länge von 1,2—1,9 dm sowie eine Breite von 5—8,5 cm erreichen. Die kleinen, unscheinbaren Blüten stehen an 4—6 mm langen Stielen und sind im frischen wie auch im getrockneten Zustande bräunlich gefärbt; ihr Kelch ist 6—7 mm lang, das Androeceum annähernd 1 mm und das Androgynophor etwa 4 mm. Die Früchte sind im frischen Zustande rot gefärbt, beim Trocknen werden sie dunkelbraun oder fast schwarz; ihre Länge beträgt 6—7 mm, ihre Stärke 1,8—2,4 cm.

Kongobecken: am unteren Sangha, ein wenig nördlich vom Äquator

im Wald, auf nicht überschwemmtem Boden (Mildbraed n. 3799. — Mit Blüten und Früchten gesammelt Ende Oktober 1910).

Mit ihrem fast krugförmigen, geschlossenen Kelch ähnelt die Pflanze der *C. urceolata* K. Sch., von der sie aber durch größere, anders gestaltete Blätter abweicht.

10a. **C. nana** Engl. et Krause n. sp. — Fruticulus nanus caudice erecto tenui sparse ramoso, glabro vel summo apice sparsissime piloso, cortice griseo leviter longitudinaliter striato obtecto. Foliorum stipulae lineari-subulatae mox deciduae; petiolus tenuis apice incrassatus supra paullum applanatus pilis sparsissimis obsitus; lamina herbacea obovata vel obovato-oblonga utrinque glabra apice abrupte breviter acuminata, basin versus sensim angustata, nervis lateralibus 9—14 angulo obtuso a costa patentibus prope marginem sursum curvis utrinque distincte prominentibus percursa. Flores pro genere majusculi in axillis foliorum summorum singuli vel in racemis brevibus paucifloris dispositi; pedunculi pedicellique tenues sparsissime pilosi. Calyx latus expansus extus pilis sparsis stellatis obsitus intus glaber circ. ad medium usque vel ultra medium in lobos 5 ovatos acutos divisus. Flores masculi: androeceum uniseriatum ope androgynophori tenuis longiusculi circ. dimidium calycis loborum aequantis sustentum. Flores feminei nondum noti.

Der Strauch wird kaum 4—5 dm hoch. Seine Nebenblätter messen 5—6 mm, während die Blattstiele 4—8 cm lang werden. Die getrocknet graugrün bis braungrün gefärbten Spreiten besitzen eine Länge von 1,8—2,5 dm, wovon etwa 1—1,6 cm auf die Spitze entfallen, sowie eine Breite von 6—10 cm. Die Blütenstände sind etwa 3 cm lang, die Stiele der Einzelblüten 1,2—1,5 cm. Der Kelch mißt 8—10 mm und besitzt im frischen Zustande mattgelbe Färbung, die beim Trocknen mehr gelbbraun wird. Die Antheren sind kaum 1 mm lang, während das Androgynophor 5 mm mißt.

Süd-Kamerun: Hügelland bei Fenda, 48 km östlich von Kribi, um 200 m ü. M. (Mildbraed n. 5898. — Blühend Mitte Juli 1911).

Die Art ist durch ihren niedrigen, zwergigen Wuchs sowie durch ihre verhältnismäßig großen, weit offenen Blüten ausgezeichnet; sie erinnert an *C. flavescens* Engl. weicht aber auch von dieser besonders durch ihre Blütengröße ab.

11a. **C. obtusa** Engl. et Krause n. sp. — Rami ramulique validiusculi teretes vel apicem versus paullum complanati glabri cortice diluto longitudinaliter striato hinc inde verruculoso obtecti. Foliorum petiolus brevis modice validus, lamina herbacea primum utrinque ± dense tomentosa mox glabrata oblonga vel ovato-oblonga apice breviter acuminata basi obtusa vel rarius leviter cordato-emarginata, nervis lateralibus I pluribus supra prominulis subtus distincte prominentibus percursa. Flores ut videtur e ligno vetere nascentes breviter pedicellati. Calyx late campanulatus profunde in lobos 5 oblongos vel ovato-oblongos acutos divisus, extus pilis stellatis dense vestitus intus sparsius pilosus. Flores feminei: ovarium trimerum sessile ovoideo-globosum dense pilosum basi staminodiis linearibus obtusis cinctum vix perigonii dimidium aequans. Stilus brevissimus stigmatibus 3 incrassatis paullum recurvatis coronatus.

Der vorliegende Zweig ist bei einer Länge von etwas über 3 dm am Grunde 5 mm stark und von heller, graubrauner Rinde bekleidet. Die 1,6—2,8 cm lang gestielten Blätter sind bis zu 2 dm lang, 6—9 cm breit und werden von 7—9 Seitennerven I. Ordnung durchzogen, die unter stumpfem oder halbrechtem Winkel von der Mittelrippe abgehen und besonders unterseits deutlich hervortreten. Die weißlichgelben oder getrocknet braunen Blüten haben ein etwa 1 cm langes Perigon. Der Fruchtknoten der weiblichen Blüten ist 4—5 mm hoch, die Staminodien an seinem Grunde sind wenig über 0,5 mm lang.

Gabunzone: Spanisch-Guinea-Hinterland, bei Nkolentanga (Tessmann n. B. 16. — Blühend im November 1907. — Einheim. Name: ndschung).

Verwandt mit *C. griseiflora* De Wild. und *C. bipindensis* Engl., aber durch am Grunde stärker abgestumpfte Blätter und andere Blütenfarbe verschieden.

12a. C. fibrillosa Engl. et Krause n. sp. — Arbor parva erecta caudice simplice crasso superne dense ferrugineo-lanuginoso-tomentoso. Folia magna ad caudicis apicem conferta; stipulae subulatae elongatae; petiolus elongatus teres validus ut caudex dense ferrugineo-tomentosus; lamina subcoriacea supra demum glabra subtus praesertim ad costam mediam atque in axillis nervorum primariorum ferrugineo-lanuginosa oblonga, apice abrupte in rostrum longum tenue acutissimum acuminata basin versus angustata ima basi rotundata, nervis primariis 16—20 angulo obtuso a costa abeuntibus prope marginem sursum curvatis supra prominulis vel paullum impressis subtus valde prominentibus. Flores magni breviter pedicellati ad caudicis basin e ligno vetere nascentes. Calyx late campanulatus extus dense pilis stellatis obsitus intus glaber ad circ. $1/3$ usque in lobos 5 late ovatos subacutos margine tenui inflexo instructo divisus. Flores masculi nondum noti. Flores feminei: ovarium late ovoideo-globosum trimerum tomentosum stigmatibus brevibus obliquis subcapitatis coronatum, basi staminodiorum linearium circulo cinctum. Folliculi subovoidei vel oblongo-ovoidei utrinque attenuati emergentiis densissimis longis crasse carnosis fibrilliformibus obtecti.

Die Pflanze stellt ein niedriges Bäumchen mit meist einfachem Stamm und endständigem Blätterschopf dar. Die Blattstiele messen bis zu 3,5 dm, während die getrocknet graubraun gefärbten Spreiten einschließlich ihrer 3,2—3,8 cm langen Spitze 3—4,5 dm lang und 1,2—1,6 dm breit werden. Die Blüten stehen am Grunde des Stammes und sind im frischen Zustande außen graugrün, innen bis auf den eingeschlagenen, gewellten, blutroten Saum grünlich gefärbt; beim Trocknen werden sie braun; ihr Kelch ist 2—2,3 cm lang, während der Fruchtknoten etwa 1 cm hoch ist. Die mit langen, fleischigen Stachelzotten besetzten Früchte besitzen eine Länge von 1—1,4 dm bei einer Breite von 6—9 cm und sind frisch gelblich bis fleischrosa gefärbt.

Süd-Kamerun: Hügelland bei Fenda, 58 km östlich von Kribi, um 200 m ü. M.; nicht selten (Mildbraed n. 5997. — Mit Blüten und Früchten gesammelt Mitte Juli 1911).

Eine sehr auffällige Art, die in der Form ihrer Blätter an *C. semecarpophylla* K. Sch. erinnert, aber von dieser wie von allen anderen *Cola*-Arten durch die mit dichten, fleischigen Stachelzotten bedeckten Früchte abweicht.

16a. C. ndongensis Engl. et Krause n. sp. — Frutex erectus modice altus ramis ramulisque teretibus validis novellis sparse puberulis adultis glabris cortice opaco striato verruculoso obtectis. Folia tenuiter herbacea

utrinque glabra longiuscule petiolata profunde trilobata, lobi obovati vel obovato-oblongi apice cuspidato-acuminati basin versus valde angustati sinu angusto sejuncti nervis lateralibus I. pluribus angulo obtuso a costis abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursi. Flores mediocres e ligno vetere fasciculati vix pedicellati. Calyx campanulatus dense tomentosus profunde in lacinias 5 ovatas acutas divisus. Flores masculi androeceo uniseriato thecis linearibus, androgynophoro brevi modice valido antheris subaequilongo.

Die Pflanze stellt einen 1—1,5 m hohen Strauch dar, dessen vorliegender, kaum 2 dm langer Zweig am unteren Ende 6 mm dick ist und von graubrauner oder an den älteren Stammteilen grauschwarzer Rinde bekleidet wird. Die Blätter sind lebend dunkelgrün gefärbt, getrocknet erscheinen sie mehr graugrün; ihre Stiele sind 8—14 cm lang, während ihre Blattabschnitte einschließlich ihrer 1,8—2,4 cm langen Spitze bis zu 2,2 dm lang und 5—9 cm breit werden. Die fast sitzenden, an dem vorliegenden Exemplar noch nicht völlig geöffneten Blüten sind sowohl an der lebenden Pflanze wie auch an dem getrockneten Material außen braun, innen braungelb gefärbt; ihre Hülle ist 5—6 mm lang, während das Androceum 4 mm hoch ist, wovon etwa 2 mm auf die Antheren entfallen.

Kamerun: bei Ndonge am Nlonako im dichten Wald, um 800 bis 1000 m ü. M. (Ledermann n. 6231. — Mit jungen Blüten gesammelt im November 1909).

20a. C. lomensis Engl. et Krause n. sp. — Arbor erecta altiuscula ramis validis adultis glabris cortice obscure griseo obtectis, novellis brunnescentibus sparse breviter tomentosulis longitudinaliter striatis. Foliorum stipulae subulatae tomentosae mox deciduae; petiolus subteres tenuis sparse floccoso-tomentosus; lamina tenuiter coriacea utrinque glabra vel subtus sparse floccoso-tomentosa, tri-vel quinquepartita, basi obtusa vel leviter emarginata, lobis obovatis vel obovato-oblongis apice subabrupte in rostrum tenue lineare longiusculum acuminatis basi contractis sinu angusto inferne rotundato sejunctis interdum sese obtegentibus. Flores e ligno vetere nascentes. Perigonium subcampanulatum extus dense tomentosum intus glabrum ad medium usque vel fere ad medium usque in lobos 5 ovatos acutos divisum. Flores masculi: androeceum uniseriatum ope androgynophori antheris linearibus aequilongi vel paullum brevioris elevatum. Flores feminei nondum noti.

Der Baum erreicht eine Höhe von 6—10 m und ist mit grauer bis grauschwarzer oder an den jüngeren Teilen mit brauner Rinde bedeckt. Die Nebenblätter messen 1 bis 1,2 cm, während die Blattstiele bis zu 1,4 dm lang werden. Die Blattspreiten sind im lebenden Zustande oberseits mattgrün, unterseits rötlich gefärbt, beim Trocknen werden sie mehr oder weniger hellbraun; ihre Gesamtlänge beträgt 8—14 cm, ihre Breite 1—1,6 dm; ihre Mittellappen sind bis zu 6 cm breit, die Seitenlappen entsprechend schmäler und kürzer. Die Blüten sind im frischen Zustande innen gelb, außen braun gefärbt, getrocknet erscheinen sie gleichmäßig rostbraun; ihre Hülle ist etwa 1 cm lang, wovon 3,5—5 mm auf die Zipfel entfallen. Die Antheren messen 2 mm, während das Androgynophor 1,5—2 mm hoch wird.

Kamerun: bei Ndonge am Nlonako in dichtem Wald, um 800 bis 1000 m ü. M. (Ledermann n. 6234. — Blühend im November 1909); bei

Lom im Wald, um 200—300 m ü. M. (Ledermann n. 6492. — Blühend Anfang Dezember 1909).

Die Art gehört in die Verwandtschaft von *C. pugionifera* K. Sch. und *C. Preussii* K. Sch., unterscheidet sich aber von beiden durch erheblich kleinere Blätter. Im lebenden Zustande dürfte der auffallende Unterschied zwischen den mattgrünen Blattoberseiten und den rötlichen Blattunterseiten für die Pflanze charakteristisch sein.

28a. C. Ledermannii Engl. et Krause n. sp. — Arbor parva erecta ramulis tenuibus teretibus glabris cortice obscure brunneo laevi obtectis. Foliorum stipulae lineari-subulatae diutius persistentes demum spinescentes; petiolus brevis teres tenuis infra laminam paullum incrassatus; lamina parva tenuiter coriacea utrinque glaberrima nitidula oblonga, obovato-oblonga vel obovato-lanceolata apice acumine tenui longiusculo plerumque paullum obliquo instructa basin versus angustata, nervis lateralibus I. 7—10 angulo obtuso a costa patentibus marginem versus leviter arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa. Flores mediocres in racemis brevibus paucifloris dispositi; pedunculi pedicellique pilis parvis stellatis inspersis obsiti. Calyx late campanulatus extus densiuscule stellatim pilosus intus subtomentosus ultra medium in lobos 5 ovato-oblongos acutos divisus. Flores masculi: androeceum biseriale ope androgynophori brevis sublevatum. Flores feminei ignoti.

Die vorliegenden, mit dunkelbrauner Rinde bedeckten Zweige sind bei einer Länge von 2—3 dm an ihrem unteren Ende bis zu 3 mm dick. Die Nebenblätter messen 4 bis 5 mm, die Blattstiele 2—3,5 cm. Die im getrockneten Zustande braun gefärbten, etwas glänzenden Laubblätter sind einschließlich ihrer 5—8 mm langen Spitze 6—12 cm lang und 2,5—5,5 cm breit. Die Inflorescenzen erreichen eine Länge von 3—5 cm. Die an der lebenden Pflanze weißlich, getrocknet gelbbraun gefärbten Blüten besitzen einen 1,2 bis 1,4 cm langen Kelch sowie ein annähernd 2,5 mm hohes Andröceum mit etwa 0,6 mm langen Antheren und wenig über 1 mm langem Androgynophor.

Lunda-Kasai-Katanga-Unterprovinz: bei Konduc im Galeriewald am Sankuru auf sumpfigem Boden, um 420 m ü. M. (Ledermann n. 56. — Blühend im April 1907).

Die Art gehört wegen ihres zweireihigen Andröceums zu der Sect. *Autocola* und schließt sich hier in der Blattgestalt am nächsten an *C. vera* K. Sch. und *C. acuminata* (P. de Beauv.) R. Br. an; besonders mit letzterer stimmt sie auch in der beiderseitigen Behaarung des Kelches überein, ist aber gegenüber beiden durch erheblich kleinere Blätter sowie größere Blüten ausgezeichnet.

29a. C. lasiantha Engl. et Krause n. sp. — Ramuli validi subteretes vel novelli paullum complanati breviter tomentosuli vel serius glabrati cortice obscure brunneo obtecti. Foliorum stipulae caducissimae; petiolus longiusculus paullum complanatus ut ramuli novelli breviter tomentosulus; lamina tenuiter coriacea late ovata vel rotundato-ovata apice acuta basi truncata integerrima utrinque glabra vel subtus praesertim ad costam mediam atque nervos primarios sparsissime tomentosula, nervis primariis 4—5 angulo circ. semirecto a costa abeuntibus marginem versus leviter arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distincte prominentibus percursa. Panni-

culae laxae multiflorae tomentellae, plures ex axillis foliorum summorum. Flores pentameri longiuscule tenuiter pedicellati. Calyx subcampanulatus extus densiuscule stellato-pilosus intus glaber ad medium usque in lacinias 5 ovato-lanceolatas acutas divisus. Flores masculi nondum noti. Flores feminei: ovarium subsemiglobosum trimerum tomentosum, stigmatibus oblique capitatis coronatum, basi staminodiorum circulo biseriali cinctum.

Der vorliegende, dunkelbraun berindete Zweig ist bei einer Länge von 3 dm an seinem unteren Ende 5 mm dick. Die Blattstiele messen 5—10 cm, während die getrocknet braun gefärbten Spreiten 1,2—1,6 dm in der Länge sowie 1—1,4 dm in der Breite messen. Die Blütenrispen sind 1—1,5 dm lang. Die Stiele der Einzelblüten messen 1,2—1,8 cm. Der Kelch ist an der lebenden Pflanze gelb gefärbt, beim Trocknen wird er gelbbraun bis graubraun; seine Länge beträgt 1 cm, wovon etwa 5 mm auf die freien Zipfel entfallen. Der Fruchtknoten ist 3 mm hoch.

Spanisch-Guineahinterland: bei Nkolentangan, um 450 m ü. M. (Tessmann n. B. 246. — Blühend im März 1908).

Die Art ist zweifellos ziemlich nahe verwandt mit *C. lateritia* K. Sch.; sie unterscheidet sich aber von dieser durch stärkere Behaarung ihrer jüngeren Stengelteile und Blüten, sowie dadurch, daß der Kelch im frischen Zustande nicht leuchtend ziegelrot, sondern gelb gefärbt ist.

## **Pterygota** Endl.

1a. P. Adolfi Friederici Engl. et Krause n. sp. — Arbor erecta modice alta late ramosa ramis ramulisque teretibus validis novellis sparse brevissime puberulis adultis glabris cortice obscure brunneo sublaevi vel hinc inde lenticelloso obtectis. Foliorum petiolus longiusculus supra paullum applanatus sparse puberulus; lamina magna coriacea supra sparse subtus densius breviter tomentosa late rotundato-ovata integra vel breviter triloba apice acuta basi profunde cordato-emarginata nervis longitudinalibus 7 praesertim subtus valde prominentibus percursa. Inflorescentia axillaris panniculata foliis brevior densa multiflora, rhachide valida paullum complanata dense ferrugineo-tomentella, bracteis ovato-lanceolatis mox deciduis. Flores masculi: calyx crassus subcampanulatus extus dense ferrugineo-tomentellus intus sparsius pilosus fere ad medium usque in lobos 5 ovatos acutos divisus; androeceum e staminibus numerosis irregulariter capitatim congestis efformatum breviter stipitatum, stilodia 4 parva oblonga libera includens.

Die Pflanze stellt einen meist nicht sehr großen Baum mit länglicher Krone dar, dessen vorliegende, dunkelbraun berindeten Zweige bei einer Länge von 2—2,8 dm am unteren Ende 1 cm dick sind. Die auffallend großen Blätter stehen an 1—1,6 dm langen Stielen und besitzen bis über 3 dm lange und annähernd ebenso breite, getrocknet grünlichgrau gefärbte Spreiten. Die dichten reichblütigen rostbraunen Inflorescenzen messen 1—1,4 dm. Die Blüten sind im frischen Zustande gelblichweiß bis rosa gefärbt, getrocknet erscheinen sie mehr oder weniger bräunlich. Ihr Kelch ist 6—7 mm lang, während das Androgynophor zusammen mit den kopfig gedrängten Antheren eine Höhe von etwa 2,5 mm erreicht. Die kleinen Pistillrudimente sind kaum 0,8 mm lang.

Süd-Kamerun: bei Molundu am Dscha (Ngoko) im Urwald, um 15° 12′ ö. L. und 2° n. Br. (Mildbraed n. 3969. — Blühend im Dezember 1910).

Die Art unterscheidet sich von *P. kamerunensis* K. Schum. et Engl. sowie von *P. Mildbraedii* Engl. und *P. macrocarpa* K. Sch. durch größere Blätter und dichtere Inflorescenzen. Von *P. Schweinfurthii* Engl. weicht sie durch ganze oder nur wenig geteilte Spreiten ab. Über ihre Zugehörigkeit zu der Gattung *Pterygota* dürfte bei der weitgehenden Übereinstimmung, die ihre Blätter mit denen der bisher bekannten *Pterygota*-Arten zeigen, kaum Zweifel bestehen, obgleich eine endgültige Entscheidung darüber bei dem Fehlen von Früchten und Samen jetzt noch nicht möglich ist. Das von Schumann in seiner »Monographie der afrikanischen Sterculiaceae« im Bestimmungsschlüssel der Gattungen angegebene Trennungsmerkmal zwischen *Sterculia* und *Pterygota*, »Staubbeutel unregelmäßig angereiht, kopfig zusammengedrängt«, bzgl. »Staubbeutel in eine Reihe geordnet«, besteht in Wirklichkeit nicht, da sich das Androeceum der meisten *Pterygota*-Arten genau so wie das von *Sterculia* verhält; der einzige durchgreifende Unterschied liegt vielmehr in den Samen, die bei der letzteren Gattung stets ungeflügelt, bei *Pterygota* dagegen mit großen Flügeln versehen sind.

---

# Revision von Saxifraga Sect. Hirculus und neue Arten anderer Sektionen.

Von

**A. Engler** und **E. Irmscher.**

Mit 17 Figuren im Text.

Durch die botanische Erforschung Yunnans, Sz-tschwans und der übrigen Hochgebirgsländer an der Ostgrenze Zentralasiens hat sich ergeben, daß die Gattung *Saxifraga* daselbst ganz außerordentlich reich entwickelt ist. Nachdem ich schon im Jahre 1883 in Maximowicz, Diagnoses plantarum novarum asiaticarum V. einige interessante neue Arten veröffentlicht hatte, nachdem Franchet in den Plantae Delavayanae mehrere neue Arten beschrieben, hatte ich bei der Bearbeitung der Sammlungen des Pater Giraldi durch Prof. Diels (Englers Bot. Jahrb. XXIX [1901]) wieder Gelegenheit, eine größere Zahl Saxifragen bekannt zu machen. Neuerdings ist aber durch die Sammlungen von Soulié (1894), deren Einsicht wir Herrn M. L. Vilmorin verdanken, G. Forrest (1904—1906), Wilson noch mehr interessantes Material aufgefunden worden, so daß es sich lohnte, einzelne Sektionen von *Saxifraga* neu durchzuarbeiten. Geradezu notwendig war dies bei der Sektion *Hirculus*, von der G. Forrest ein ungemein reiches und instruktives Formenmaterial aus Yunnan mitgebracht hatte, das mir Professor Balfour freundlichst zur Bearbeitung anvertraute und dessen Bearbeitung in den Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh Number XXIV (1912) p. 123—149, tab. 87—102 veröffentlicht ist. Durch die Freundlichkeit von Sir David Prain hatte ich schon vor mehr als 10 Jahren die Saxifragen des Herbar Calcutta zur Revision erhalten und hatte sie auch erledigt, war aber bei meinen vielen anderweitigen Arbeiten nicht dazu gekommen, die Beschreibungen der neuen Arten zu veröffentlichen. Da ich nun ein so reiches Material in Händen hatte, glaubte ich, nicht länger die Revision der in den chinesischen Gebirgen und im Himalaya vorkommenden Saxifragen aufschieben zu dürfen, zumal ich in Herrn Dr. Irmscher einen geschickten Mitarbeiter fand, welcher der interressanten Pflanzengattung dasselbe lebhafte Interesse entgegenbrachte, das ich für dieselbe immer gehabt habe. A. Engler.

Bei der Revision des jetzt vorliegenden Materiales von Saxifragen aus den Sektionen *Hirculus* und *Trachyphyllum* zeigten sich wieder dieselben Schwierigkeiten bei der Abgrenzung dieser beiden Sektionen, auf welche schon in der Monographie der Gattung, S. 118, hingewiesen wurde. Den Typus der *S. hirculus* fanden wir jetzt aber bei viel mehr Formen hervortretend, als ich im Jahre 1872 vor mir hatte und eine genaue Untersuchung aller Arten ergab, daß von den früher zu *Trachyphyllum* gerechneten Arten einige besser ihren Anschluß bei *Hirculus* finden. Als besonders charakteristisch für die dem Typus am meisten entsprechenden Arten sind die krausen, rötlichen Haare anzusehen, welche sich am Grunde des Stengels und an den Blattachseln finden, ferner die im unteren Teile der Blumenblätter auftretenden »Calli«. Zwar sind beide Merkmale nur bei einigen Gruppen der Sektion zugleich anzutreffen und bei einzelnen Gruppen ist nur ein Teil der Arten mit den charakteristischen »Callis« versehen; aber dies genügt schon, um die Verwandtschaft mit *Hirculus* zu begründen, wenn die übrigen Arten sich eng an einige mit callosen Petalen versehene anschließen, da bei keiner anderen Sektion von *Saxifraga* dieses Merkmal wiederkehrt. Folgende Übersicht zeigt die Gliederung der Sektion.

### Conspectus gregum.

A. Caules ad basim atque ad foliorum axillas pilis rufescentibus crispulis instructi.
- a. Caules aequaliter foliati; folia inferiora quam media non majora, basalia deficientia.
  - α. Folia oblongo-lanceolata vel oblongo-elliptica.
    - I. Folia haud ultra 1,5 cm longa . . . . . . . . . . . § **Densifoliatae**
    - II. Folia circ. 3—4 cm longa . . . . . . . . . . . . § **Turfosae**
  - β. Folia cordato-ovata . . . . . . . . . . . . . . . . . § **Stellariifoliae**
- b. Caules inaequaliter foliati; folia caulina a basi usque ad apicem magnitudine sensim decrescentia, basalia nunquam deficientia.
  - α. Petala ovata vel obovata, vix triplo longiora quam lata § **Hirculoideae**
  - β. Petala oblongo-linearia, triplo vel ultra triplo longiora quam lata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . § **Lychnitideae**

B. Petioli foliorum basalium pilis rufescentibus sparsissime instructi; inflorescentia secunda floribus nutantibus . . . . . § **Nutantes**

C. Caules pilis rufescentibus crispulis destituti; flores vagi, petala saepe callosa.
- a. Folia margine apicali hyalino haud instructa.
  - α. Caules aequaliter foliati, gemmis instructi . . . . . . § **Gemmiparae**
  - β. Caules inaequaliter foliati, foliis basalibus rosulatim confertis.
    - I. Flagella deficientia.
      - 1. Folia majora, margine cartilaginea spinulosa . . § **Cinerascentes**
      - 2. Folia plerumque parva, margine nec cartilaginea nec spinulosa . . . . . . . . . . . . . . . . § **Sediformes**
    - II. Flagella e rosula orientia . . . . . . . . . . . § **Flagellares**
- b. Plantae parvae pulvinatae; folia antice margine hyalino fimbriato instructae . . . . . . . . . . . . . . . . . § **Hemisphaericae**

Wir gehen aus von einer Gruppe, bei welcher die Stengel ziemlich gleichmäßig mit annähernd gleich großen Blättern besetzt oder bei denen die unteren Blätter kleiner sind, laubige Grundblätter aber fehlen. Auch sind die eiförmigen oder länglich-lanzettlichen Stengelblätter selten länger als 1 cm, jedenfalls nie über 1,5 cm lang. Die Kelchblätter sind häufig drüsenhaarig, die kurz genagelten Blumenblätter bisweilen mit »Callis« versehen. Zu dieser Gruppe, welche wir *Densifoliatae* nennen, gehört auch *S. macrostigma* Franch., welche dadurch interessant ist, daß Pflanzen mit Zwitterblüten und solche mit weiblichen Blüten (Fig. 1 *R* und *Q*) vorkommen, in denen die sterilen Staubblätter sehr klein sind.

Neben dieser Gruppe existiert eine andere, bei welcher ebenso wie bei der vorigen Grundblätter fehlen, während der Stengel ziemlich gleichmäßig beblättert ist. Die Stengelblätter sind aber in dieser Gruppe 3—4 cm lang, lanzettlich oder elliptisch und sitzend. Dies sind die *Turfosae*. Während bei den beiden ersten Gruppen die Blätter länglich oder lanzettlich sind, sind sie bei der nächsten, den *Stellariifoliae*, eiförmig oder herz-eiförmig und gestielt; im übrigen schließen sie sich an die erste Gruppe an. Den drei genannten Gruppen stehen die *Hirculoideae* und *Lychnitideae* gegenüber, welche beide mit Grundblättern versehen sind und auch darin übereinstimmen, daß ihre Stengelblätter von unten nach oben an Größe stark abnehmen. Die Blumenblätter sind bei den ersteren verkehrt-eiförmig, bei letzteren lineal-länglich. Von den *Hirculoideae* kennen wir jetzt 17 Arten, welche sehr schön illustrieren, wie ein Typus sich umgestalten kann. Schon *S. hirculus* selbst zeigt in Zentralasien sehr verschiedenartige Entwicklung nach der Meereshöhe ihres Vorkommens; dann aber schließen sich an sie eine Anzahl Arten näher an, wie *S. corymbosa*, *S. chumbiennis*, *S. nigro-glandulosa* und *S. tiangschanensis*, zum Teil verschieden durch die Behaarung, zum Teil abweichend in der Größe der Stengelblätter; zwei Arten, *S. Przewalskii* und *S. tangutica*, weichen hauptsächlich durch kleinere Blumenblälter und gedrungenen Wuchs ab. Sodann sind fünf Arten durch sehr schmale, linealische und kurze Stengelblätter charakterisiert. Hierzu gehören auch die im Himalaya an der Grenze der Siphonogamen-Vegetation vorkommenden Arten *S. saginoides* und *S. aristulata*, welche daselbst als nur wenige Centimeter hohe, rasige Zwergpflänzchen auftreten. Bei einer anderen Untergruppe von Arten, welche sich an *S. diversifolia* anschließen und in unteren Regionen an feuchten Standorten vorkommen, tritt kräftigere Entwicklung der Stengel und namentlich der Laubblätter hervor als bei *S. hirculus*. Endlich ist noch eine Untergruppe mit *S. palpebrata*, *cordigera* und *elliptica* zu unterscheiden, sehr kleine Pflänzchen mit breiteren elliptischen, eiförmigen bis herzförmigen Blättern. Die *Lychnitideae* enthalten nur drei einander nahe stehende Arten, welche, wie schon oben erwähnt wurde, von den *Hirculoideae* durch die lineal-länglichen Blumenblätter abweichen, außerdem

auch durch aufrechte Kelchblätter, die Rosetten bildenden Grundblätter und ziemlich dicht stehende Stengelblätter ausgezeichnet sind. Die *Nutantes* sind monotypisch; *S. nutans* Hook. f. et Thoms. verrät ihre Verwandtschaft mit *S. hirculus* durch die zerstreute rötliche Behaarung der langen Blattstiele und ist ausgezeichnet durch gedrängten Blütenstand mit einseitswendigen und nickenden Blüten.

Die folgenden Gruppen weichen mehr von dem Typus der *S. hirculus* ab; es fehlen die rötlichen Haare, aber die Blumenblätter sind gelb und bei einzelnen Arten mit Callis versehen.

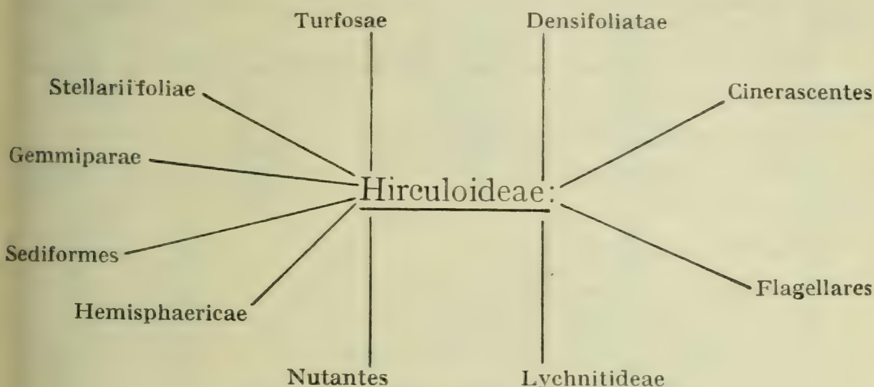
Die Gruppe der *Geminiparae* zeichnet sich dadurch aus, daß die gleichmäßig beblätterten Stengel in den Blattachseln Brutknospen von Niederblättern tragen. Bemerkenswert ist, daß bei *S. hispidula* var. *Doniana* dreizähnige Blätter vorkommen. Die Blumenblätter von *S. brachypoda* Don, *S. gemmipara* Franch. zeigen zwei Calli am Grunde der Blumenblätter und deuten dadurch die Zugehörigkeit zu der Sektion *Hirculus* an. Auch bei der den *Gemmiparae* nahe stehenden monotypischen Gruppe der *Cinerascentes*, welche keine Gemmen besitzt, sind die Blumenblätter mit diesen »Callis« versehen. Dieselben finden wir auch bei Arten der Gruppe *Flagellares*, welche der roten, krausen Haare am Grunde der Blätter entbehren, im übrigen durch Flagellarsprosse ausgezeichnet sind, die am Ende eines langen Internodiums eine wurzelnde Knospe tragen.

Eine sehr schöne, 21 Arten umfassende Gruppe sind die *Sediformes*, welche ziemlich dicke, am Grunde rosettenförmig zusammengedrängte Blätter besitzen, welche niemals knorpelig berandet oder am Ende begrannt sind, der rötlichen krausen Haare auch entbehren, aber durch die gelben, häufig mit Callis versehenen Blumenblätter dokumentieren sie sich als Glieder der Sektion *Hirculus*. Dies gilt zunächst von den fünf ersten Arten, welche die übrigen an Größe übertreffen und habituell etwas an Arten der Sektion *Tridactylites* erinnern. Dies ist namentlich der Fall bei zwei Arten mit am vorderen Rand gezähnten Grundblättern, *S. Bonatiana* Engl. et Irmscher und *S. candelabrum* Franch., welche auch von Franchet fälschlich zur Sektion *Tridactylites* gestellt worden war. Calli kommen auch bei *S. sediformis* vor, während alle übrigen Arten durch die gelbe Farbe der Blumenblätter an *S. hirculus* erinnern.

Während in den letzten Gruppen der Sektion *Hirculus*, welche der charakteristischen rötlichen Haare entbehren, immer wenigstens einige Arten die Calli am Grunde der Blumenblätter aufweisen, finden wir solche gar nicht mehr bei der Gruppe der *Hemisphaericae*, von denen *S. Eschscholtzii* nur ganz kleine Blumenblätter entwickelt, *S. hemisphaerica* selbst aber apetal ist. Da wir aber bei den *Gemmiparae*, den *Cinerascentes* und *Flagellares* mitunter hyalinen Blattrand und Borsten finden und bei den *Hemisphaericae* der vordere hyaline Rand des Blattes gefranzt ist, so kann man zur Not einen Anschluß dieser eigentümlichen Pflänzchen an

die Sektion *Hirculus* konstruieren. Eine wesentliche Stütze für diesen hypothetischen Anschluß ist noch die, daß beide Arten im Verbreitungsgebiet der Sektion *Hirculus* vorkommen.

Durch folgendes Schema werden die Beziehungen der einzelnen Gruppen zu einander gekennzeichnet.




## § **Densifoliatae** Engl. et Irmscher.

*Densae* Engl. et Irmscher, Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV. p. 129.

Caules ad basim atque ad foliorum axillas pilis rufescentibus crispulis instructi, aequaliter foliati aut foliis inferioribus quam media minoribus. Folia basalia deficientia; caulina ovata vel oblongo-lanceolata, plerumque 6—10 mm longa, haud ultra 1,5 cm.

A. Caulis dimidio inferiore folia dejiciens ad basim gemmifer *S. Bulleyana*
B. Caulis tota longitudine foliatus.
  a. Folia caulina media maxima, inferne ac superne distincte magnitudine decrescentia.
    α. Folia glabra . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. brachyphylla*
    β. Folia glanduloso-pilosa . . . . . . . . . . . . . *S. petrophila*
  b. Folia caulina magnitudine vix distincte diversa laminis fere aequilongis.
    α. Folia inferiora petiolata . . . . . . . . . . . . *S. Kinchingingae*
    β. Folia omnia sessilia.
      I. Caules pluriflori; flores conferti, brevissime pedicellati . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. densifoliata*
      II. Caules uniflori, si pluriflori pedicellis quam flores 2—3-plo longioribus . . . . . . . . . . . . . *S. macrostigma.*

Fortasse hujus sectionis *S. peplidifolia* Franch. Pl. Delav. 1890, 234.

**S. Bulleyana** Engl. et Irmscher Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 130. — Fig. 4 *A—D*.

Yunnan: Likiang-Zug, auf feuchter, steiniger Alpenweide, 4200—4600 m (G. Forrest n. 6341. — Blühend im August 1910).

**S. brachyphylla** Franch. Pl. Delav. (1890) 237; Engl. et Irmsch. Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 130.

Yunnan: Hee-tschan-men, auf feuchten Plätzen um 2800 m (Delavay n. 760); Likiang-Zug, 3200—3500 m (G. Forrest n. 124. — Blühend im Sept. 1904); Lu-Pu um 3000 m (Maire in Herb. Bonati n. 2999, 3946).

**S. petrophila** Franch. Pl. Delav. (1890) 237; Engl. et Irmsch. Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 130.

Yunnan: Kalkfelsen oberhalb Sen-tze-hoy um 4500 m (Delavay n. 1663 u. 2919).

Var. **likiangensis** Engl. et Irmsch. l. c.

Yunnan: Likiang-Zug bei 4200 m (G. Forrest n. 6715. — Blühend im September 1910).

Eventuell schließt sich hier an:

**S. peplidifolia** Franch. Pl. Delav. (1890) 234.

Yunnan: Likiang-Zug bei 4000 m (Delavay).

Var. **foliata** Franch. Pl. Delav. (1890) 235.

Yunnan: Likiang, um 4000 m (Delavay n. 3727).

**S. Kinchingingae** Engl. n. sp. — Caules erecti 7—10 cm longi densiuscule foliati, uni- vel biflori, inferne medioque rufescentes et sparsissime, ad foliorum axillas dense longe fusco-pilosi, superne virides atque glabri. Folia caulina margine atque supra pilis 1—1,5 mm longis non coloratis laxe obsita, infera in media sensim transeuntia, 10—12 mm longe petiolata lamina lanceolata obtusa circ. 7 mm longa, 2,5—3 mm lata, media atque superiora conformia sessilia, elliptica obtusa ca. 8 mm longa, ca. 4 mm lata. Pedicelli breves glanduloso-pilosi floribus vix aequilongi; sepala in anthesi suberecta, oblongo-obtusa, circ. 3 mm longa, 2 mm lata margine laxe fimbriato-pilosa, trinervia, nervis parallelis vel confluentibus, lateralibus interdum bifidis; petala obovata vel ovalia in unguem brevem sensim contracta, 4,5—5,5 mm longa, 2,5—3 mm lata, trinervia, nervis lateralibus saepe bifidis, ecallosa, lutea; stamina pistilli circ. $^3/_4$ aequantia; ovarium late ovoideum circ. 3 mm longum, stilis circ. 1 mm longis divaricatis stigmate majusculo coronatis instructum. Capsula . . .

Himalaya: Sikkim, am Kinchinginga (Dr. Kings Collector. — Blühend im August 1887. — Herb. Berlin).

**S. densifoliata** Engl. et Irmscher n. sp. — Laxe caespitosa, caulibus tenuibus e gemmis orientibus erectis, 0,6—1 dm longis, dense aequaliter foliatis pluri(3—7)-floris, inferne rufescentibus et parce breviter glanduloso-pilosis, superne pilis brevissimis glanduligeris dense obsitis. Folia basalia quam folia caulina minora, conferta, fere rosulam parvam formantia, sessilia, obtusa lanceolata vel subspathulata, circ. 3 mm longa, 1 mm lata, margine et lamina sparsim pilosa; caulina conformia, sessilia, oblongo-lanceolata obtusa, 4,5—7 mm longa, 1—2 mm lata, pilis glanduligeris

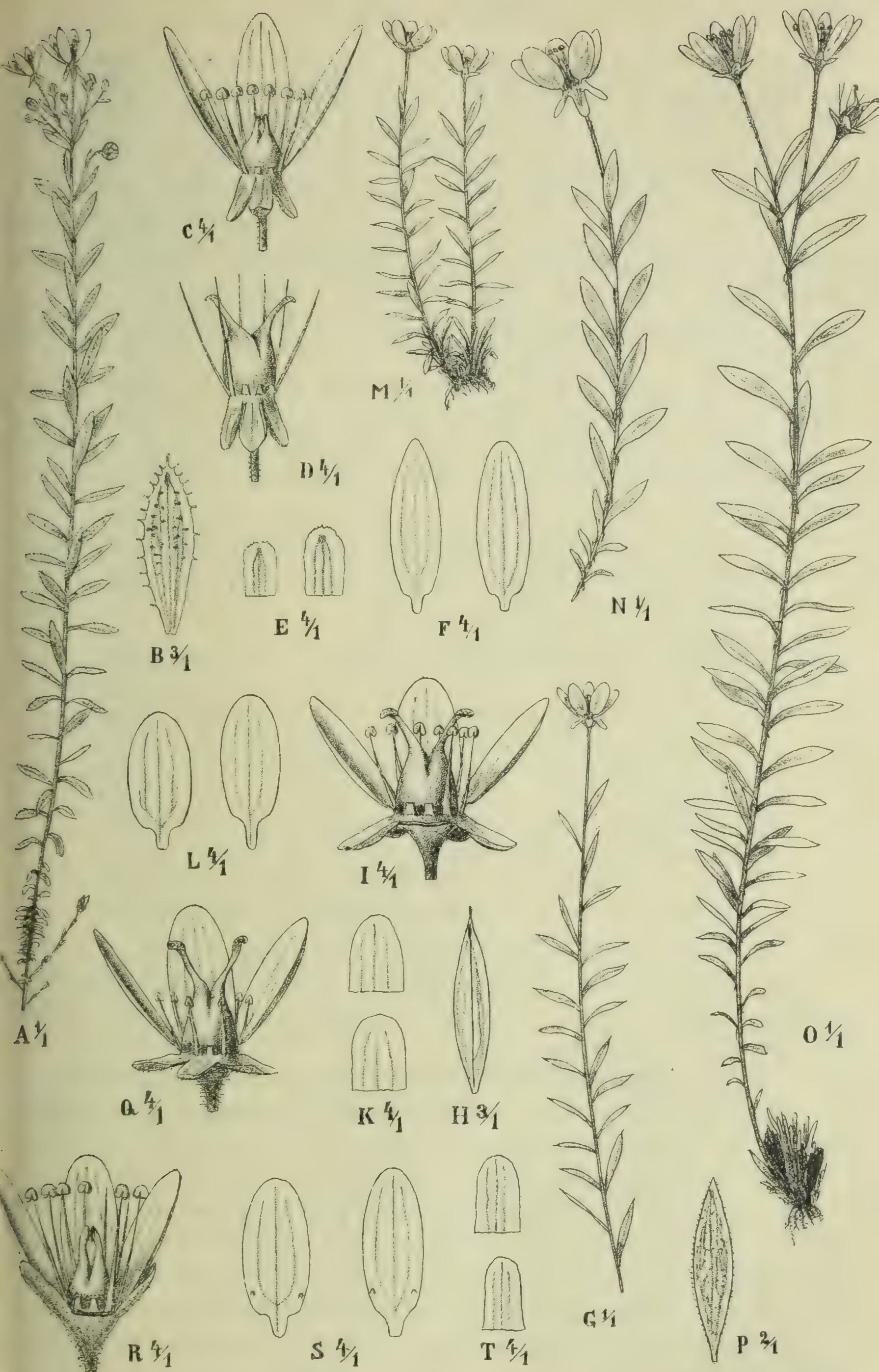



Fig. 1. *A—F Saxifraga densifoliata* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Folium, *C* Flos statu masculo, *D* Fructus, *E* Sepala, *F* Petala. — *G—T S. macrostigma* Franch. *G—L macrostigma typica*. *G* Habitus, *H* Folium, *J* Flos, *K* Sepala, *L* Petala, *M* var. *gracillima* Engl. et Irmscher, *N* var. *aurantiascens* Engl. et Irmscher, *O—T* var. *hypericoides* (Franch.) Engl. et Irmscher, *O* Habitus, *P* Folium, *Q* Flos femineus, *R* Flos hermaphroditus, *S* Petala, *T* Sepala. — Irmscher delin.

densiuscule margine et utrinque obsita. Pedicelli flores aequantes dense glanduloso-pilosi; sepala in anthesi reflexa, ovata obtusa 1,5—2 mm longa, circ. 1 mm lata, inferne pilis brevibus glanduliferis sparse obsita, margine apicis breviter et tenuiter fimbriata, trinervia, nervis sub apice plerumque confluentibus; petala oblongo-elliptica, trinervia, in unguem abrupte contracta, ecallosa, circ. 6—6,5 mm longa, 1,5—2 mm lata, lutea; stamina pistillum superantia; ovarium ovoideum in stilos ovarii dimidium aequantes stigmate parvo instructos exiens. Capsula .... Fig. 1 *A—F*.

Sz-tschwan: Tongolo, Kha ji la tho (S. A. Soulié n. 2584. — Blühend im Juli 1894. — Herb. Berlin).

Nota. Foliis glandulosis et basalibus confertis quam caulina minoribus, atque floribus brevissime pedicellatis ab affinibus differt.

**S. macrostigma** Franch. Pl. Delav. 1890, 240 emend. Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV. 131.

### Conspectus varietatum et subvarietatum.

A. Folia glabra; caules semper uniflori; petala ecallosa.
- α. *macrostigma typica* (Franch. l. c.).
- β. var. *gracillima* Engl. et Irmscher l. c. 131.

B. Folia glanduloso-pilosa; petala plerumque callosa.
- a. Caules uniflori.
  - γ. var. *Georgeana* Engl. et Irmscher l. c. 132.
    - fa. *longipila* Engl. et Irmscher l. c.
  - δ. var. *aurantiascens* Engl. et Irmscher l. c. 132.
- b. Caules pluriflori.
  - ε. var. *hypericoides* (Franch. pro specie) Engl. et Irmscher l. c. 132.
    - fa. *latifolia* Engl. et Irmscher l. c. 133.
    - 1. subvar. *macrantha* Engl. et Irmscher l. c. 133.
    - 2. subvar. *longistyla* (Franch. pro specie) Engl. et Irmscher l. c.

*α*. **macrostigma typica** (Franch. l. c.). — Fig. 1 *G—L*.

Yunnan: (Delavay); Likiang-Zug, bei 4200—5300 m, auf feuchten, steinigen, alpinen Triften (G. Forrest n. 6221 pr. p., 6441 pr. p., 6592, 6636 pr. p. — Juli, August 1910).

β. var. **gracillima** Engl. et Irmscher l. c. 131. — Fig. 1 *M*.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3500—4600 m (G. Forrest n. 2904, 6137, 6441 pr. p. — Juli bis September 1910).

γ. var. **Georgeana** Engl. et Irmscher l. c. 132.

Yunnan: am Kari-Paß bei 5300 m (G. Forrest n. 88. — Sept. 1904).

fa. **longipila** Engl. et Irmscher l. c. 132.

Yunnan: Likiang-Zug bei 4900—5300 m (G. Forrest n. 6221 pr. p.).

δ. var. **aurantiascens** Engl. et Irmscher l. c. 132. — Fig. 1 *N*.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3500—5300 m (G. Forrest n. 2947, 6221 pr. p., 6636 pr. p.).

ε. var. **hypericoides** (Franch. Journ. de Bot. 1896, 261 pro specie) Engl. et Irmscher l. c. 132. — Fig. 1 *O—T*.

Yunnan: Paß von Koua-la-po (DELAVAY); Likiang-Zug bei 3800—4600 m (G. FORREST n. 2576, 6439. — Blühend Juli, August 1910).

fa. **latifolia** Engl. et Irmscher l. c. 133.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3800 m (G. FORREST n. 2863. — Blühend im September 1906).

1. subvar. **macrantha** Engl. et Irmscher l. c. 133.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3800—4200 m (G. FORREST n. 2757. — Blühend im August 1906).

2. subvar. **longistyla** Franch. Bull. Soc. Philom. Paris. Sér. VIII. III 1891, 144.

Sz-tschwan: Ta-tsien-lu (Abbé SOULIÉ. — Blühend im Juni 1891).

§ **Turfosae** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV. 133.

Caules ad basim atque ad foliorum axillas pilis rufescentibus crispulis instructi, aequaliter foliati aut foliis inferioribus quam media minoribus. Folia basalia deficientia; caulina lanceolata vel elliptica, sessilia, 3—4 cm longa.

A. Folia breviter petiolata . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. sikkimensis*
B. Folia sessilia.
  a. Flores petalis haud ultra 9 mm longis; caules 2—4 dm longi, plerumque pluriflori.
    α. Folia trienti inferiore latissima, ad basim cordata, sessilia.
      I. Folia acuta . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. Gageana*
      II. Folia lanceolata obtusa . . . . . . . . . . . . . *S. subamplexicaulis*
    β. Folia media latissima.
      I. Folia lanceolata, ad basim angustata . . . . . . . *S. turfosa*
      II. Folia elliptica, basi lata saepe cordata sessilia . . . *S. Moorcroftiana*
  b. Flores petalis magnis ultra 10 mm longis; caules semper uniflori . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. latiflora.*

**S. sikkimensis** Engl. n. sp. — Dense caespitosa, caulibus erectis 1,3—2 dm longis, laxe aequaliter foliatis, plerumque pluri (3—9)-floris, raro unifloris, pilis longis fuscis tota longitudine sparsim obsitis. Folia basalia deficientia, caulina infera in petiolum laminae circ. $^1/_3$ aequantem angustata, lamina lanceolata 0,5—1,3 cm longa, 2—4 mm lata, margine sparse fusco-pilosa, caulina superiora plerumque sessilia lanceolata obtusa 1—0,5 cm longa. Pedicelli floribus ca. 3-plo longiores; sepala anthesi horizontaliter patentia, oblonga obtusa 3—3,5 mm longa, omnino glabra, parallele trinervia; petala obovata breviter unguiculata, quam sepala circ. duplo longiora, 6 mm longa, circ. 3—3,5 mm lata, trinervia, ecallosa, lutea; stamina pistillum aequantia; ovarium ovoideum in stilos breves stigmate parvo coronatos exiens. Capsula subglobosa.

Himalaya: Sikkim, Jongri bis Aloktong um 4300—5000 m ü. M. (T. ANDERSON n. 593. — Blühend im Oktober 1862. — Herb. Bot. Gart.

Calcutta, Herb. Berlin); W.-Jongri, Thamortsa (Dr. KINGS Collector. — Blühend im August und September 1887. — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin); Nepal, Ituanangi, um 4000 m ü. M. (Dr. KINGS Collector. — Blühend im September 1888. — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin).

Nota. Haec planta *Saxifragis hirculus* et *corymbosa* habitu approximat; ab illa differt foliis basalibus deficientibus, sepalis omnino glabris et petalis distincte unguiculatis ecallosis, ab hac praecipue sepalorum nervis parallelis non in foveolam confluentibus.

**S. Gageana** Engl. et Irmscher n. sp. — Caules erecti, 3—4 dm longi plerumque 8—12-flori, aequaliter laxe foliati, inferne parce, superne et ad foliorum axillas dense longe fusco-pilosi. Folia basalia deficientia, caulina sessilia, distincte amplexicaulia, inferiora quam media minora, ovato-lanceolata, 1—1,5 cm longa, 5—7 mm lata, superiora oblongo-lanceolata, basi cordata, 3—5 cm longa, circ. 1 cm lata, omnia subtus, imprimis nervis prominentibus fusco-pilosa. Pedicelli floribus fere duplo longiores, pilis longis fuscis glanduligeris dense obsiti; sepala in anthesi non reflexa ovata acuta, circ. 5 mm longa et 3 mm lata, inferne et margine pilis longis glanduliferis fuscis obsita, trinervia, nervis sub apice in verruculam confluentibus; petala obovata, basi sensim angustata, trinervia, nervis lateralibus bifidis, quam sepala dimidio longiora, 7 mm longa, 4 mm lata, ecallosa, lutea; stamina pistillum superantia, sepalis fere aequilonga; ovarium globoso-ovoideum in stilos brevissimos stigmate parvo instructos exiens. Capsula subglobosa ovata, stilis brevibus coronata.

Himalaya: Sikkim, Plainphory, nördlich von Phulland (Dr. KINGS Collector. — Blühend im September 1887. — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin). Tibet (Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin).

**S. subamplexicaulis** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 133, pl. XCIII. — Fig. 2 *A—H*.

Yunnan: auf humösem Geröll und auf Felsklippen im Innern der Täler am Ostabhang des Likiang-Zug, bei 3600—3900 m (G. FORREST n. 2965. — Blühend im September 1906).

**S. turfosa** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 134, pl. XCIV. — Fig. 2 *J—P*.

Yunnan: Likiang-Zug auf feuchten, steinigen Plätzen bei 3200—3500 m (G. FORREST n. 123, 2988. — Blühend im September 1904, 1906); Tali-Zug auf feuchtem Weideland bei 2800—3100 m (G. FORREST n. 4206. — Blühend im Oktober 1906); ohne nähere Angabe (G. FORREST n. 6999).

**S. Moorcroftiana** Wall. cat. 453. — Engl. Monogr. Saxifr. 126; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 393; Engl. et Irmsch. in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 135.

Himalaya: Sikkim (Dr. KINGS Collector); Chumbi (DUNGBOO); Kashmir (DUTHIE n. 14 051).

Yunnan: Likiang-Zug zwischen Weiden- und *Rhododendron*-Gebüsch um 4000 m (G. FORREST n. 6367. — Blühend im August 1906).

**S. latiflora** Hook. f. et Thoms., Journ. Linn. Soc. II. 1857, 71. — Engl. Monogr. Saxifr. 122; Hook. f. Fl. Brit. Ind. 392.

Himalaya: Sikkim (Dr. KINGS Collector).




Fig. 2. *A—H Saxifraga subamplexicaulis* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Ramus, *C* Flos, *D* Petalum, *E* Sepalum, *F*, *G* Pili glanduligeri sepalorum, *H* Fructus. — *J—P S. turfosa* Engl. et Irmscher. *J* Habitus, *K* Flos, *L* Petalum, *M* Sepalum, *N* Folium superius, *O*, *P* Pili glanduligeri sepalorum.

§ **Stellariifoliae** Engl. et Irmscher in Nat. Bot. Gard. Edinb. XXIV. 133.

Caules ad basim atque ad foliorum axillas pilis rufescentibus crispulis instructi, aequaliter foliati vel foliis inferioribus quam media minoribus. Folia basalia deficientia; caulina cordato-ovata; saepe petiolata.

A. Folia plurima petiolata.
- a. Caules omnino aequaliter foliati; flores fere sessiles . . . *S. stellariifolia*
- b. Folia media maxima; flores longius pedicellati . . . . . *S. Giraldiana*

B. Folia caulina trienti superiore sessilia.
- a. Foliorum lamina glabra . . . . . . . . . . . . . . . . *S. haplophylloides*
- b. Foliorum lamina pilosa.
  - α. Sepala non reflexa . . . . . . . . . . . . . . . . *S. eglandulosa*
  - β. Sepala in anthesi reflexa . . . . . . . . . . . . . . *S. cardiophylla*

C. Folia infima petiolata, media atque superiora semiamplexicaulia, sessilia . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. auriculata*

S. **stellariaefolia** Franch. Nouv. Arch. Mus. Paris. Sér. II. VIII (1886) 231.

Tibet: Moupire (Abbé David).

Sz-tschwan: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2327).

S. **Giraldiana** Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXIX (1901) 365. — Fig. 3 *A—D*.

Shensi (Giraldi n. 5427, 5429, 5431, 5432).

Var. **Biondiana** Engl. l. c. 366. — Fig. 3 *E*.

Shensi (Giraldi n. 5435, 5437—5439).

Var. **hupehensis** Engl. l. c. 366. — Fig. 3 *F*.

Hupeh (A. Henry n. 6861; E. H. Wilson n. 6861).

S. **haplophylloides** Franch. Pl. Delav. (1890) 238.

Yunnan: an Quellen am Paß von Koua-la-po bei 3300 m (Delavay n. 66).

S. **eglandulosa** Engl. n. sp. — Caules erecti 1,6—1,8 dm longi, 1—3-flori, fere aequaliter foliati, superne parce, inferne et ad foliorum axillas dense longe fusco-pilosi. Folia caulina cordato-ovata acuta, margine atque lamina pilis longis fuscis laxe obsita, inferiora circ. 17 mm longa, 9 mm lata petiolo laminam fere aequante, media atque superiora sessilia subamplexicaulia 13—15 mm longa, 7—8 mm lata. Pedicelli floribus fere triplo longiores, pilis longis fuscis densiuscule obsiti; sepala in anthesi non reflexa ovata vel oblongo-ovata subacuta circ. 2—4 mm longa, 1,5—2 mm lata, subtus glabra, margine longe fusco-pilosa, trinervia, nervis sub apice in verruculam confluentibus, lateralibus saepe bifidis; petala obovata, basi sensim angustata, trinervia, nervis lateralibus bifidis, circ. 5—5,5 mm longa, circ. 3,5 mm lata, ecallosa, lutea; stamina pistillum fere aequantia; ovarium globoso-ovoideum in stilos breves saepe divaricatos stigmate parvo instructos exiens. Capsula. — Fig. 4 *E—G**.

Südl. Tibet: an der Grenze des Himalaya (Herb. Bot. Gart. Calcutta 1884).

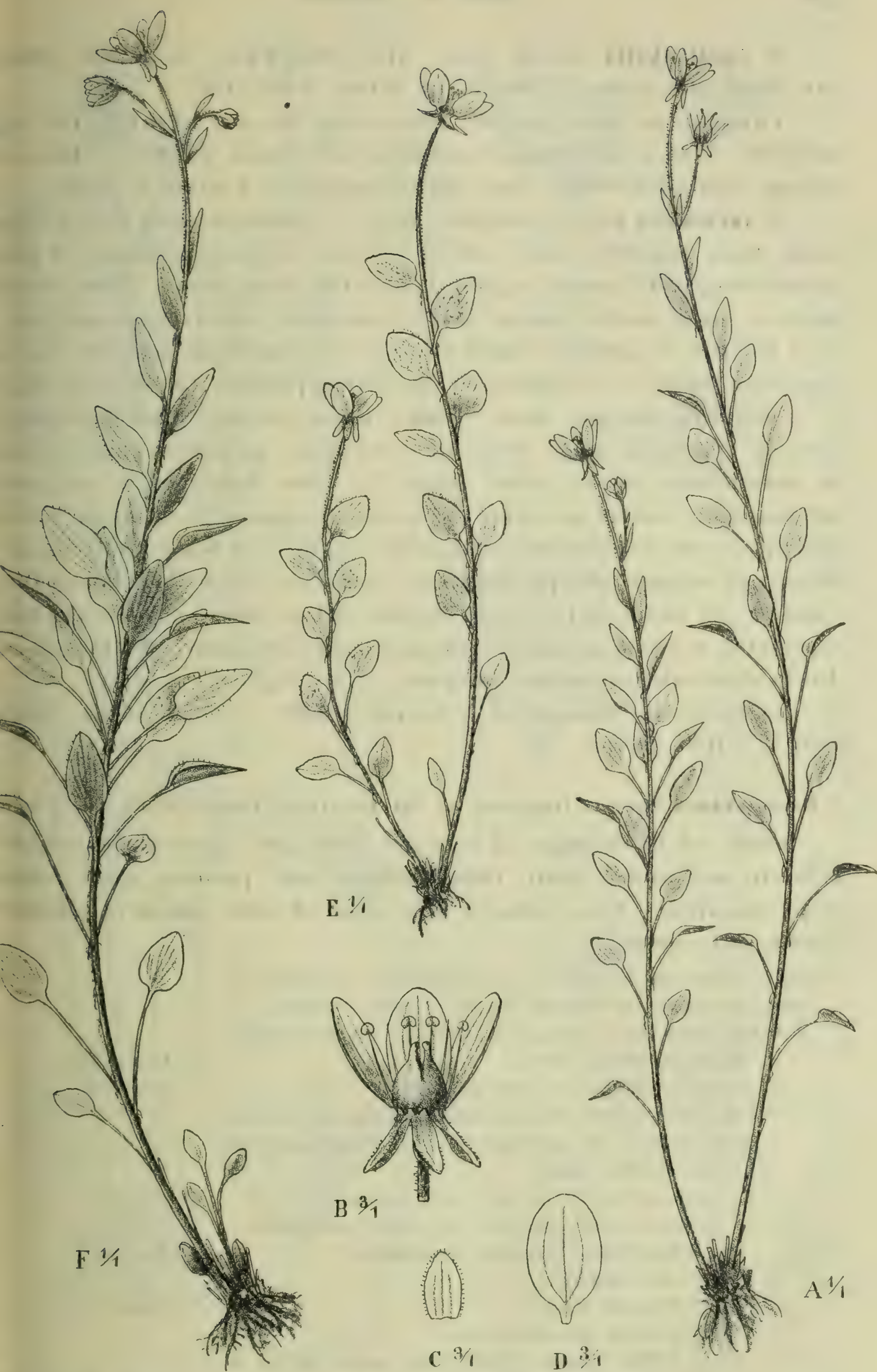



Fig. 3. *Saxifraga Giraldiana* Engl. *A—D* forma *typica*. *A* Habitus, *B* Flos petalis 2 et staminibus 4 desumptis. *C* Sepalum, *D* Petalum. — *E* var. *Biondiana* Engl. Habitus. — *F* var. *hupehensis* Engl. Habitus.

**S. cardiophylla** Franch. Nouv. Arch. Mus. Paris. Sér. II. VIII (1886) 230; Engl. et Irmscher in Bot. Gard. Edinb. XXIV. 135.

Yunnan: auf dem Gipfel des Tsang-schan (Delavay n. 2643); Tali-Zug bei 3200—3500 m auf offenen Bergwiesen (G. Forrest n. 5058. — Blühend August, September 1906); ohne nähere Angabe (G. Forrest n. 6942).

**S. auriculata** Engl. et Irmscher n. sp. — Caules simplices 2,6—3,3 dm longi, dense aequaliter foliati, pluri (3—6)-flori, inferne rufescentes et pilis glandulosis pallidis longis, superne brevioribus dense obsiti. Folia caulina inferiora quam media minora, in ea transeuntia, ovata, 5—6 mm longa, 3—4 mm lata, in petiolum lamina fere $^1/_2$—$^1/_3$ aequantem angustata, media conformia oblongo-ovata subcordata brevissime petiolata 13—17 mm longa, 7—9 mm lata margine dense, lamina laxius breviter glanduloso-pilosa. Pedicelli brevissimi quam flores breviores dense glanduloso-pilosi; sepala in anthesi non reflexa, ovata obtusa 3—4 mm longa 1—1,5 mm lata, margine dense, subtus sparse breviter glanduloso-pilosa, 3—5-nervia, nervis sub apice non confluentibus, lateralibus saepe 2—3-fidis; petala lineari-oblonga in unguem abrupte angustata circ. 6 mm longa, 1,5—2 mm lata, trinervia, ad basim juxta nervos laterales callosa, lutea; stamina pistillum superantia; ovarium primum ovoideum, deinde oblongum stilis brevissimis deinde divaricatis coronatum. Capsula ... — Fig. 4 *H—O*.

Sz-tschwan: Tongolo (J. A. Soulié n. 2583. — Blühend im August 1894. — Herb. Berlin).

§ **Hirculoideae** Engl. et Irmscher in Nat. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 135.

Caules ad basim atque ad foliorum axillas pilis rufescentibus crispulis instructi, inaequaliter foliati, foliis basalibus longe petiolatis quam caulina saepe majoribus. Folia caulina a basi usque ad caulis apicem magnitudine sensim decrescentia.

A. Folia caulina circ. 4-plo vel magis longiora quam lata, oblongo-lanceolata vel linearia; basalia unquam cordata.
  a. Petala haud ultra 5 mm longa; ovarium annulo mellifero.
    α. Sepala in anthesi reflexa . . . . . . . . . . . . . *S. Przewalskii*
    β. Sepala in anthesi non reflexa . . . . . . . . . . . *S. tangutica*
  b. Petala 7 mm et ultra longa; annulus melliferus deficiens.
    α. Folia caulina oblongo-lanceolata, ad basim angustata, 10 mm et ultra longa.
      I. Sepalorum nervi sub apice non confluentes . . . . *S. hirculus*
      II. Sepalorum nervi sub apice in callum confluentes.
        1. Inflorescentia corymboso-paniculata . . . . . . *S. Hookeri*
        2. Caules uniflori.
          * Pedicelli glabri . . . . . . . . . . . . . . . *S. chumbiensis*
          ** Pedicelli glanduloso-pilosi.
            † Folia caulina ultra 1 cm longa; petala obovata, ad basin sensim angustata . . . . *S. nigroglandulosa*
            †† Folia caulina vix 1 cm longa; petala ovalia vel elliptica, in unguem brevem angustata . *S. tsangschanensis*

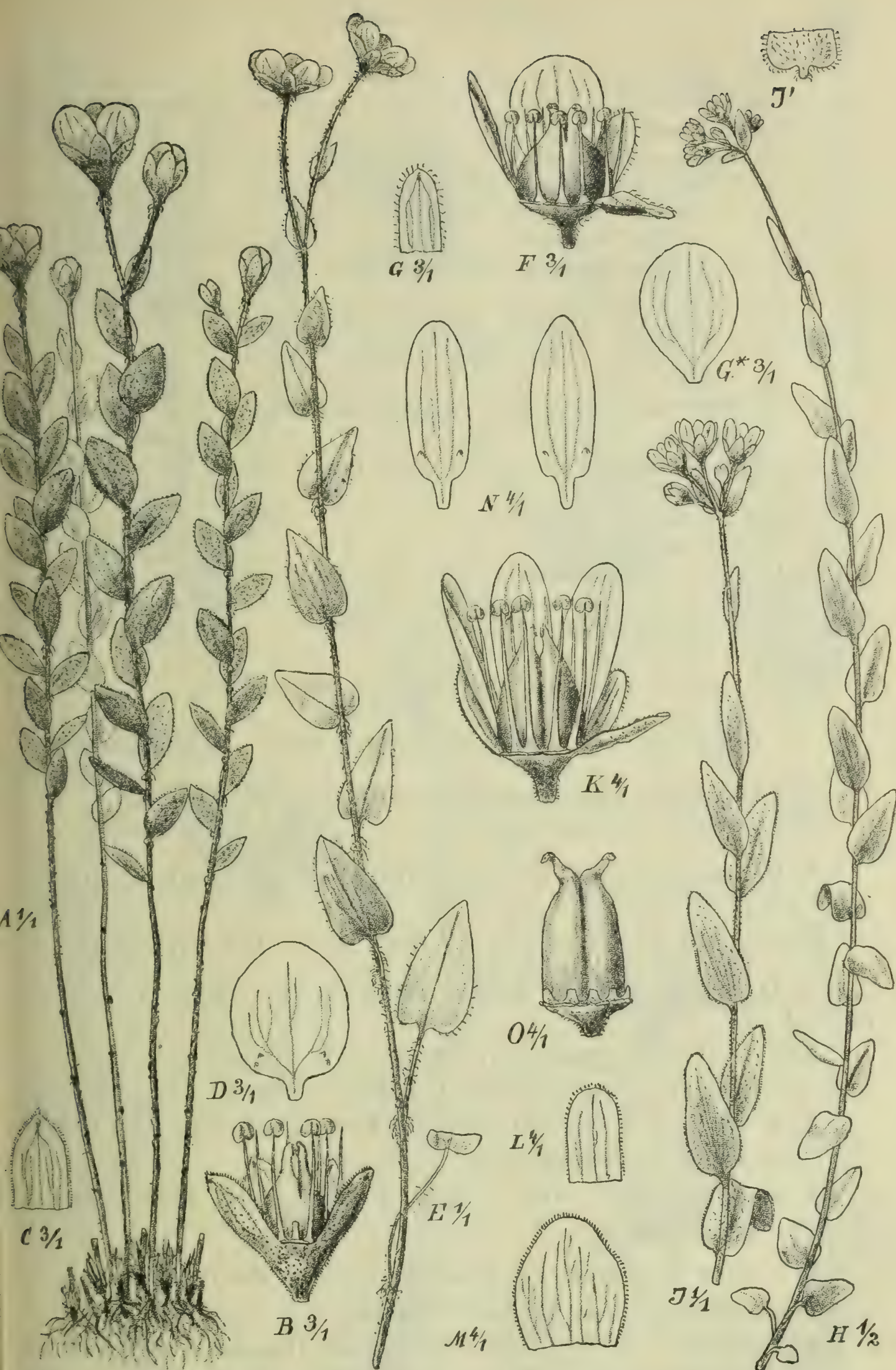



Fig. 4. *A—D Saxifraga Bulleyana* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Flos petalis desumptis, *C* Sepalum, *D* Petalum. — *E—G* S. eglandulosa* Engl. *E* Habitus, *F* Flos, *G* Sepalum, *G** Petalum. — *H—O S. auriculata* Engl. et Irmscher. *H* Habitus, *J* Pars superior caulis, *K* Flos, *L, M* Sepala, *N* Petala, *O* Fructus. — Irmscher delin.

β. Folia caulina linearia, haud ultra 8 mm longa.
I. Caules pluriflori . . . . . . . . . . . . . . . . *S. Forrestii*
II. Caules uniflori.
1. Folia marginibus plana.
* Caules 3—5 cm longi; flores distincte pedicellati.
† Caules densiuscule foliati, folia basalia in caulina transeuntia . . . . . . . . . . . . *S. linearifolia*
†† Caules oligophylli, folia caulina quam basalia multo minora . . . . . . . . . . . . . . . *S. subspathulata*
** Caules 1—1,5 cm longi, densissime foliati; flores subsessiles; petala oblongo-elliptica, distincte unguiculata . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. saginoides*
2. Folia marginibus recurva; petala obovata, ad basin sensim angustata . . . . . . . . . . . . . *S. aristulata*

B. Folia caulina plerumque triplo longiora quam lata, si longiora, folia basalia cordata.
a. Plantae parvae, 2—4 cm longae.
α. Ovarium annulo mellifero . . . . . . . . . . . . . *S. palpebrata*
β. Annulus melliferus deficiens.
I. Folia caulina cordata, sessilia . . . . . . . . . . *S. cordigera*
II. Folia caulina elliptica, ad basin angustata . . . . . *S. elliptica*
b. Plantae 1—4 dm longae.
α. Folia caulina media vel etiam superiora petiolata, cordata.
I. Folia basalia atque inferiora oblongo-ovata acuta . *S. diversifolia* var. *Soulieana*
II. Folia basalia atque inferiora fere reniformia, obtusa *S. egregia*
β. Folia caulina plerumque sessilia . . . . . . . . . . *S. diversifolia*

**S. Przewalskii** Engl. in Maxim. Diagn. pl. nov. asiat. V. 715. — Fig. 5 *E—H*.

Kansu: Tangut (Przewalski. — Herb. Akad. St. Petersbourg).

**S. tangutica** Engl. in Maxim. Diagn. pl. nov. asiat. V. 713. — Fig. 5 *A—D*.

Kansu: (Tangut) (Przewalski); Pangi (A. W. Heyde).

Sz-tschwan: Tongolo (Soulié n. 2588. — Blühend Juli 1894).

Süd-Tibet (F. E. Younghusband, Dr. Kings Collector n. 105); Chumbi (Dr. Kings Collector, Dungboo).

**S. hirculus** L. Sp. I. 402. — Engl. Monogr. Saxifr. 122. — Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 392.

Wir sahen die Pflanze von folgenden Gebieten Zentralasiens:

Alatau: Kungei, um 2800 m (Fetissow).

Thian-shan: um die Quellen des Narinkol (Brotherus Pl. turkestan. n. 234), zwischen Kobin und Djureju (Brotherus Pl. turkestan. n. 386); Kumbel in den Alexander-Bergen um 3000 m (A. Regel); Mougötö in den Dzemba-Bergen (A. Regel); Arslyn, um 3000 m (A. Regel); Sairam, Bogdo in den Kokkomyr-Bergen, um 3000 m (A. Regel); am Issyk-Kul, 1600—

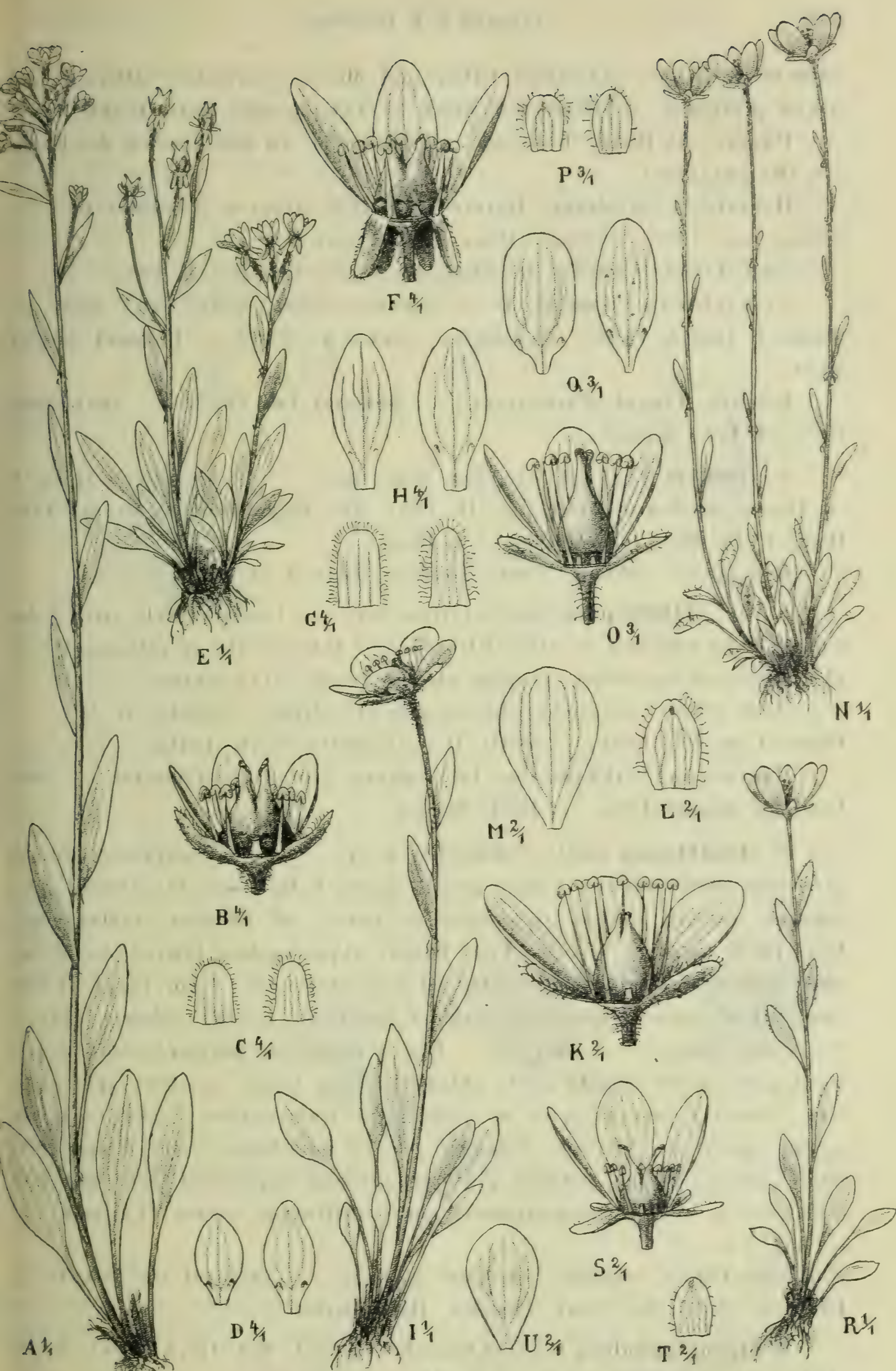



Fig. 5. *A—D Saxifraga tangutica* Engl. *A* Habitus, *B* Flos, *C* Sepala, *D* Petala. — *E—H S. Przewalskii* Engl. *E* Habitus, *F* Flos, *G* Sepala, *H* Petala. — J—*M S. nigroglandulosa.* J Habitus, *K* Flos, *L* Sepalum, *M* Petalum. — *N—Q S. tsangschanensis* Franch. *N* Habitus, *O* Flos, *P* Sepala, *Q* Petala. — *R—U S. chumbiensis* Engl. et Irmscher. *R* Habitus, *S* Flos, *T* Sepalum, *U* Petalum. — Irmscher delin.

3300 m (A. Regel); zwischen Urten und Musart, zwischen Atbasch und Naryn (Fetissow. — Herb. Bot. Gart. St. Petersbourg, Herb. Berlin).

Pamir: Ak-Baital, Kak-Ssai, am Kara-Ssu, an den Quellen des Kisyl-Ssu (Kuschakewicz).

Himalaya: Kashmir (Duthie n. 11625); Bhutan (Dungboo n. 299); Sikkim, um 4000—4600 m (Hook. f. et Thoms.).

Süd-Tibet: Chumbi (Dungboo, Dr. Kings Collector n. 109).

Sz-tschwan: Tongolo, Ti-zu (Soulié n. 2591, 2592, 2593, 2587. — Blühend August 1894); Ta-tsien-lu (Soulié n. 2336. — Blühend August 1894).

Kansu: Tangut (Przewalski. — Blühend Juli 1872. — Herb. Bot. Gart. St. Petersbourg).

S. **Hookeri** Engl. et Irmscher nom. nov. — *S. corymbosa* Hook. f. et Thoms. in Journ. Linn. Soc. II. 1857, 70; Engl. Monogr. Saxifr. 126; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 393, non Boiss.

Himalaya: Sikkim, 3600—4600 m (Hook. f. et Thoms.).

Var. **glabrisepala** Engl. et Irmscher. — Caules erecti circ. 2 dm longi. Folia inferiora ovato-oblonga vel lanceolata in petiolum 2—3-plo longiorem angustata. Sepala oblongo-ovata, glaberrima.

Süd-Tibet: Chumbi: Lu-ma-poo (Dr. Kings Collector n. 524. — Blühend im Juli 1884. — Herb. Hort. Calcutta, Herb. Berlin).

Himalaya: Sikkim: am Kinchinginga (Dr. Kings Collector. — Blühend im August 1887. — Herb. Berlin).

S. **chumbiensis** Engl. et Irmscher n. sp. — Laxe caespitosa surculis prostratis deficientibus. Caules breves usque 1 dm longi, laxe foliati, plerumque uniflori, inferne rufescentes et parce, ad foliorum axillas longe fusco-pilosi, superne glabri. Folia basalia atque caulina infera (circ. 2 cm) longe petiolata, lamina spathulata vel lanceolata circ. 1 cm longa, 4 mm lata, supra sparse pilosa, folia caulina superiora sessilia oblonga obtusa, 6—8 mm longa, 3—4 mm lata. Flores majusculi hermaphroditi dichogami proterandri; sepala ovata obtusa 5,5 mm longa, margine sparse pilosa, 5-nervia, nervis apice in verruculam confluentibus; petala obovata quam sepala vix 1½-plo longiora, 7—7,5 mm longa, circ. 4 mm lata, haud callosa, aurea; stamina pistillum primum superantia; ovarium late ovoideum in stilos breves stigmate parvo instructos exiens. Capsula . . . . — Fig. 5 *R—U*.

Süd-Tibet: Chumbi (Dungboo n. 4538. — Blühend im Juli 1877, 1879. — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin).

S. **nigroglandulosa** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 135, pl. XCV. — Fig. 5 *J—M*.

Yunnan: Likiang-Zug, bei 3600—4800 m (G. Forrest n. 2910, 6222, 6359, 6376. — Blühend Juli bis September).

**S. tsangschanensis** Franch. Pl. Delav. (1889) 233. — Fig. 5 *N—Q*.

Yunnan: Tali-Zug, bei 3800—4200 m (G. Forrest n. 4200, 4211); ohne nähere Angabe (G. Forrest n. 6943. — Blühend September, Oktober); auf dem Tsang-schan (Delavay).

**S. Forrestii** Engl. et Irmscher in Nat. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 137, pl. XCVI. — Fig. 6 *F—J*.

Yunnan: Likiang-Zug, bei 3300—3600 m (G. Forrest n. 6575, 6716. — Blühend September 1910).

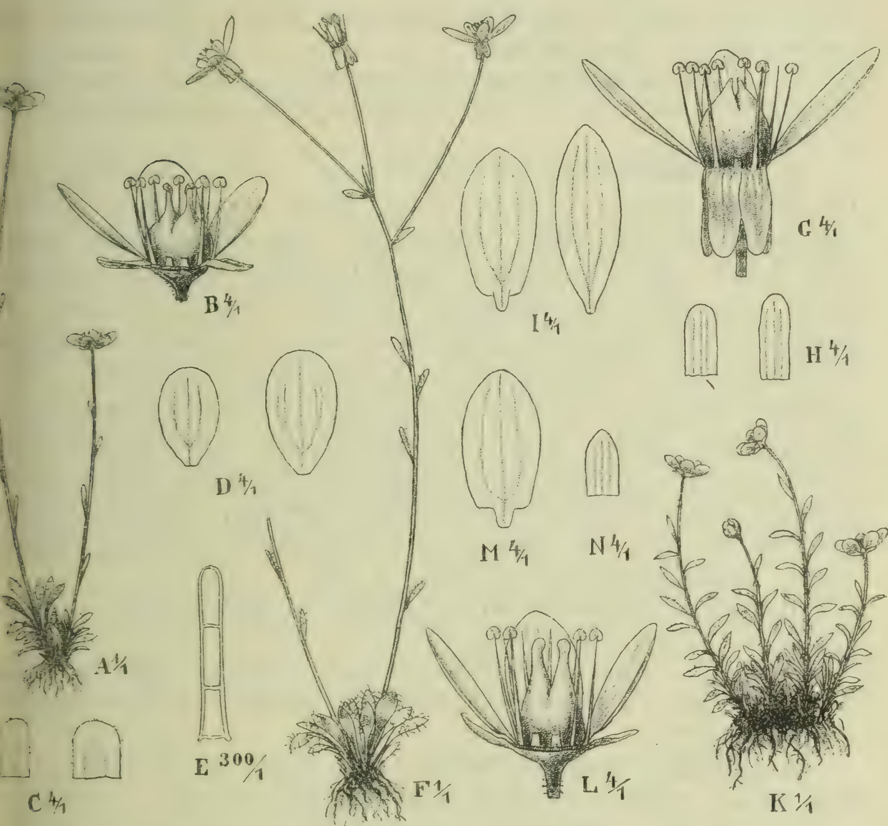



Fig. 6. *A—E Saxifraga subspathulata* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Flos, *C* Sepala, *D* Petala, *E* Pilus calycis marginis. — *F—J S. Forrestii* Engl. et Irmscher. *F* Habitus, *G* Flos, *H* Sepala, *J* Petala. — *K—N S. linearifolia* Engl. et Irmscher. *K* Habitus, *L* Flos, *M* Petalum, *N* Sepalum. — Irmscher delin.

**S. linearifolia** Engl. et Irmscher n. sp. — Dense caespitosa, caulibus brevibus erectis vel adscendentibus, 3—5 cm longis, aequaliter laxe foliatis, semper unifloris, inferne rufescentibus, ad foliorum axillas longe fusco-pilosis. Folia basalia atque caulina inferiora 6—8 mm longa, longe petiolata, lamina subspathulata vel obtuse lanceolata, circ. 3—4 mm longa, 1—1,5 mm lata, supra sparse pilosa; caulina in petiolum breviusculum angustata, subspathu-

lato-lanceolata, superiora sessilia 3—5 mm longa circ. 1 mm lata, margine et supra sparsim pilosa. Pedicelli pilis brevibus nigro-glandulosis sparse obsiti; sepala anthesi horizontaliter patentia, oblongo-ovata obtusa, 1,5—2 mm longa, circ. 1 mm lata, omnino glabra, trinervia, nervis saepe sub apice confluentibus; petala obovata in unguem abrupte contracta, quam sepala 1 1/2-plo longiora, circ. 5 mm longa, 3—3,5 mm lata, trinervia, ecallosa, lutea; stamina pistillum aequantia; ovarium ovoideum in stilos aequilongos divaricatos stigmate majusculo instructos exiens. Capsula .... — Fig. 6 *K—N*.

Sz-tschwan: Ta-tsien-lu (J. A. Soulié n. 2325. — Blühend im September 1894. — Herb. Berlin).

Nota. Haec planta *Saxifragis densifoliata* Engl. et Irmscher et *macrostigma* Franch. paullum similis differt ab illa foliis basalibus, ab hac ovario exannulato et foliis apice obtusis.

**S. subspathulata** Engl. et Irmscher n. sp. — Dense caespitosa, caulibus brevibus erectis 4—7 cm longis, laxe foliatis, semper unifloris, inferne rufescentibus et parce pilosis, superne pilis brevibus glanduligeris obsitis. Folia basalia copiosa, in petiolum longum basi longe fimbriatum angustata, lamina subspathulata vel lanceolata circ. 3 mm longa, 1—1,5 mm lata, glabra, folia caulina aequalia, magnitudine non in folia basalia transeuntia, lineari-lanceolata, sessilia, glabra, 2—4 mm longa, 0,5 mm lata. Flores mediocres; sepala in anthesi horizontaliter patentia, brevia oblonga obtusa 1,5 mm longa, omnino glabra, parallele trinervia; petala obovata quam sepala circ. duplo longiora, 3,5 mm longa, circ. 2 mm lata, ecallosa, aurea, trinervia, nervis lateralibus bifidis; filamenta pistillum aequantia; ovarium ovoideum in stilos ejus dimidium aequantes stigmate oblongo coronatos exiens. Capsula subglobosa. — Fig. 6 *A—E*.

Himalaya: Sikkim (Dr. Kings Collector. — Blühend 1887. — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin).

Nota. Haec planta *Saxifragis tsangschanensis* et *Forrestii* similis, ab utraque differt petalis non unguiculatis sepalis glaberrimis, foliorum basalium et caulinorum lamina glaberrima.

**S. saginoides** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 68. — Engl. Monogr. Saxifr. 121; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 392.

Himalaya: Sikkim (Hooker f. et Thomson, Dr. Kings Collector, Dungboo); Elonok, um 4500—5000 m (Smith et Cave n. 1821); Zemu-Tal (Smith et Cave n. 1265).

Süd-Tibet: Chumbi (Dungboo. — Herb. Calcutta).

**S. aristulata** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 68. — Engl. Monogr. Saxifr. 121; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 392.

Himalaya: Sikkim, um 4000—5900 m (Hooker f. et Thomson, Dr. Kings Collector, G. A. Gammie).

Süd-Tibet: Chumbi, Ka-poop (Dr. Kings Collector, Dungboo).

Var. **microcephala** Engl. et Irmscher n. var. — Tota planta gra-

cilior quam typus. Caules 2—3 cm longi. Folia caulina circ. 4 mm longa. Petala 3 mm longa.

Süd-Tibet (Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin).

**S. palpebrata** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 67. — Engl. Monogr. Saxifr. 119; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 391.

Himalaya: Sikkim, 4000—5000 m (Hooker f. et Thomson).

**S. cordigera** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 68. — Engl. Monogr. Saxifr. 119; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 391.

Himalaya: Sikkim, um 4000—4600 m (Hooker f. et Thomson); Chingbabla, 4300 m, Le-lep-la, Sheppa 4600 m a. a. O. (Dr. Kings Collector), Chola (W. W. Smith n. 3681), Eumtso La (Smith et Cave n. 1606), Nangma-Paß (Smith et Cave n. 2265).

Südl. Tibet (Dr. Kings Collector); Chumbi (Dr. Kings Collector, Dungboo).

**S. elliptica** Engl. et Irmscher n. sp. — Dense caespitosa, caulibus brevibus 0,3—0,5 dm longis, laxe foliatis semper unifloris, tota longitudine, praecipue ad foliorum axillas densiuscule longe fusco-pilosis. Folia basalia atque caulina infera in petiolum 7—10 mm longum angustata lamina ovato-lanceolata circ. 5 mm longa, 2—2,5 mm lata (rarissime circ. 7 mm longa et 3—3,5 mm lata) longe laxe fusco-pilosa, caulina sessilia elliptica utrinque acuta circ. 2—4 mm longa, 1,5—2 mm lata (rarissime 7 mm longa et 3—3,5 mm lata) laxe fusco-pilosa. Pedicelli pilis longis rufescentibus obsiti; sepala in anthesi horizontaliter patentia, oblonga, obtusa, 2—3 mm longa, 1—1,5 mm lata, glabra, 3—5-nervia, nervis parallelis lateralibus saepe bifidis; petala obovata in unguem brevem contracta 4—5,5 mm longa, 2,5—3,5 mm lata, trinervia, nervis lateralibus bifidis, ecallosa, lutea; stamina pistillum paullum superantia; ovarium minutum ovoideum circ. 1,5 mm longum stilis distinctis $^1/_2$ ovarii aequantibus paullum divaricatis stigmate parvo coronatis instructum. Capsula ovoidea stilis brevioribus divaricatis.

Südl. Tibet: Chumbi: Ta-chey-kung (Dr. Kings Collector n. 528. — Blühend am 21. Juli 1884. — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin); Mee-rik-la (Dr. Kings Collector n. 633. — Blühend am 30. Juli 1884. — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin); Choom-la-ree (Dr. Kings Collector. — Blühend am 30. Juli 1882. — Herb. Berlin).

Himalaya: Sikkim, Jongri (Dr. Kings Collector. — Blühend im September 1887. — Herb. Berlin).

**S. egregia** Engl. in Maxim. Diagn. pl. nov. asiat. V. 712.

Kansu: Tangut, am Nordabhang des südlich vom Tetung-Fluß verlaufenden Rückens, um 3000—4000 m, auf Felsen häufig (Przewalski. — Blühend Anfang August 1880. — Herb. Kais. bot. Gart. St. Petersbourg).

**S. diversifolia** Wall. Cat. n. 452. — Engl. Monogr. Saxifr. 125; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 393.

## Conspectus varietatum atque formarum.

A. Sepala nervis in verruculam non confluentibus, plerumque parallelis.
  α. *diversifolia typica.*
    1. fa. *foliata* Engl. et Irmscher.
    2. fa. *haematophylla* (Franch. pro var.).
    3. fa. *parviflora* (Franch. pro var.).
    4. fa. *alpina* Engl. et Irmscher.
    5. fa. *angustibracteata* Engl. et Irmscher.
  β. var. *Soulieana* Engl. et Irmscher.
B. Sepala nervis in verruculam confluentibus.
  γ. *parnassifolia* (Don) Engl.

α. **diversifolia typica.**

1. fa. **foliata** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 138. — Fig. 7 *A—D*.

Südl. Tibet: Chumbi, Kungboo (Dr. KINGS Collector n. 44).

Himalaya: Sikkim, 3300—4000 m (HOOKER f. et THOMSON, Dr. KINGS Collector. — Herb. Bot. Gart. Calcutta).

Yunnan: Likiang-Zug bei 3800—4600 m (G. FORREST n. 2864, 6342, 6651. — Blühend August, September); Tali-Zug bei 3200—4200 m (G. FORREST n. 983. — Blühend September); Hochplateau von Lou-Pou bei 3000 m (MAIRE in Herb. Bonati n. 3016, 3976); Kiao-Kia (MAIRE in Herb. Bonati n. 3832); Tong Tchouanum, 2800 m (MAIRE in Herb. Bonati n. 3253).

2. fa. **haematophylla** (Franch. Pl. Delav. [1890] 239 pro var.).

Yunnan: an schattigen Felsen bei Kona-la-po (DELAVAY n. 274).

3. fa. **parviflora** (Franch. pro var. in Pl. Delav. [1890] 239). — *S. glaucophylla* Franch. Pl. Delav. (1890) 239.

Yunnan: auf dem Che-tscho-tze, oberhalb Tapintse (DELAVAY. — Blühend Oktober 1882).

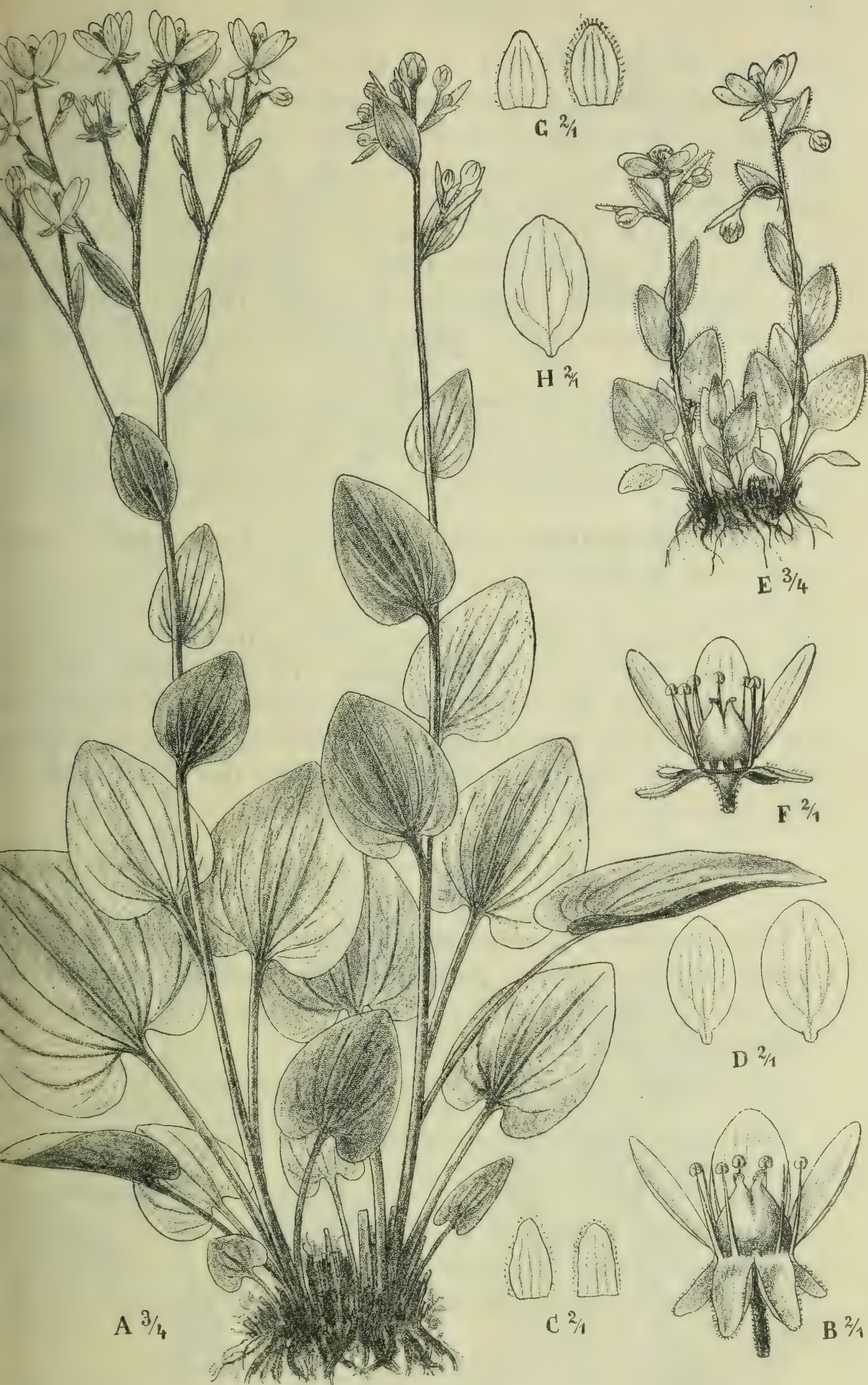
4. fa. **alpina** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 138. — Fig. 7 *E—H*.

Yunnan: Likiang-Zug, bei 4600—5300 m auf steinigen Alpentriften (G. FORREST n. 6358, 6375, 6506, 6645, 6666. — Blühend August 1910).

5. fa. **angustibracteata** Engl. et Irmscher Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 139. — Fig. 8 *A—D*.

Yunnan: feuchte, felsige Plätze am Aufstieg zum Kiu-tschung-Paß zwischen Ka-ho-wan am Yangtze und dem Tschung-Lien-Plateau bei 3800—4600 m (G. FORREST n. 115); Ostabhang des Tali-Zuges bei 3200—3800 m, schattige Plätze in Kieferwäldern (G. FORREST n. 4207, 5056. — Blühend August 1906); ohne nähere Angabe (G. FORREST n. 6843, 7234).

β. Var. **Soulieana** Engl. et Irmscher n. var. — Caules erecti 1,3—3 dm longi laxe foliati, pluri(5—20)-flori. Folia basalia et caulina infera longe petiolata, petiolo plerumque longe fusco-piloso, lamina cordato-ovata




g. 7. *Saxifraga diversifolia* Wall. *A—D* forma *foliata* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, Flos, *C* Sepala, *D* Petala. — *E—H* forma *alpina* Engl. et Irmscher. *E* Habitus, *F* Flos, *G* Sepala, *H* Petalum. — Irmscher delin.

subacuta 1,5—3,5 cm longa 1—3 cm lata, in caulina media sensim tran euntia, caulina inferiora atque media petiolo fusco-piloso laminae fe aequilongo, lamina ovata vel cordata subacuta, circ. 1—3 cm longa, 0,5-2,5 cm lata, superiora lanceolata vel ovata, plerumque sessilia. Peta circ. 7 mm longa. — Fig. 8 *E—H.*

Sz-tschwan: Tongolo (J. A. SOULIÉ n. 2581, 2581 b, 2582. — Bl hend im August und September 1894. — Herb. Berlin); Tongolo, Ti-; (J. A. SOULIÉ n. 2582b. — Blühend im August 1894. — Herb. Berlin Ta tsi lu (J. A. SOULIÉ n. 2334, 2335. — Blühend im Juli und August 189 — Herb. Berlin).

Nota. Quamquam magnitudo variat, attamen singularum partium proport conservatur. Differt forma *angustibracteata* foliis inferis sensim in media transeuntibu itaque foliis caulinis dimidii inferioris petiolatis, petiolis longe fusco-pilosis. Formi grandifoliae differunt a forma foliata foliis caulinis petiolo piloso laminae aequ longo instructis.

γ. Var. **parnassifolia** (Don) Engl. Monogr. Saxifr. 125. — Hook. Fl. Brit. Ind. II. 393.

Himalaya: im NW. um 2600—4000 m (HOOKER f. et THOMSON Makasee in Simla, um 2700 m (GAMBLE n. 5379 D. — Herb. Bot. Gart. Calcutta Gossain than (WALLICH n. 451a); Gurhwal (FALCONER); Sikkim, Plainphoı im N. von Phullooh (Dr. KINGS Collector. — Blühend August und Septemb 1887); Cho-le-la (Dr. KINGS Collector. — Blühend Juli 1879); Chong-gc unterhalb Cho-lu und Nat-tut (DUNGBOO. — Herb. Bot. Gart. Calcutt.); K poop (Dr. KING. — Herb. Bot. Gart. Calcutta).

§ **Lychnitideae** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 129.

Caules ad basim atque ad foliorum axillas pilis rufescentibus crispul instructi, densiuscule foliati, plerumque foliis basalibus rosulatis. Sepal suberecta, non reflexa; petala oblongo-linearia, circ. 3-plo vel mag longiora quam lata.

A. Sepala latitudine plus quam 3-plo longiora, lineari-oblonga acuta . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. Lychnitis*
B. Sepala latitudine haud plus quam 3-plo longiora, ovata obtusa.
 a. Folia caulina oblongo-ovata . . . . . . . . . . . . . . *S. viscidula*
 b. Folia caulina lineari-oblonga . . . . . . . . . . . . . . *S. pseudohirculus*

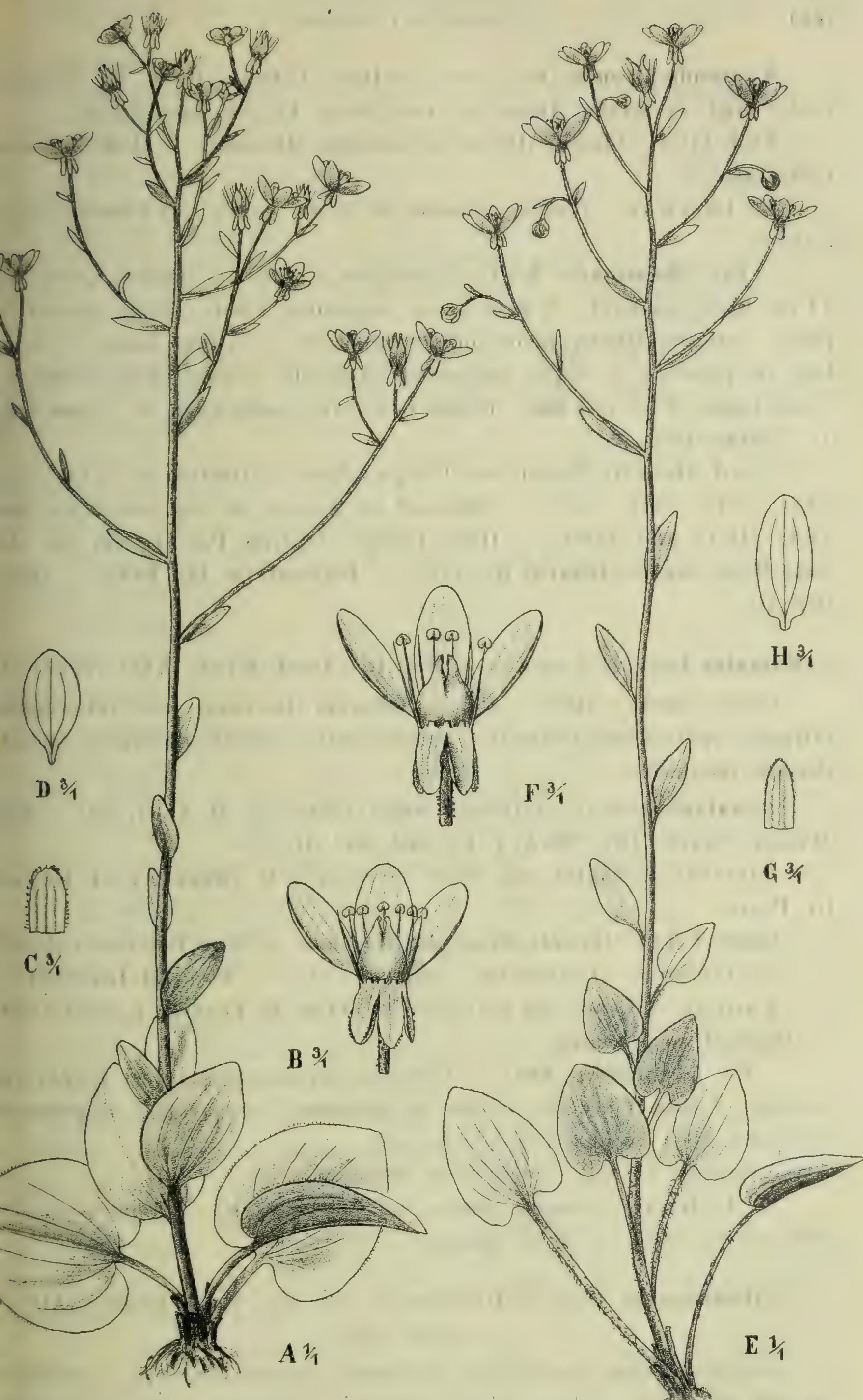
S. **lychnitis** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 68. — Engl. Monogr. Saxifr. 120; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 391.

Himalaya: Sikkim (HOOKER f. et THOMSON, Dr. KINGS Collector Chumbi (Dr. KINGS Collector).

Süd-Tibet: Chumbi, Kung-poo (Dr. KINGS Collector).

S. **viscidula** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 69. — Engl. Monogr. Saxifr. 120; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 391.

Himalaya: Sikkim, um 3200—4700 m ü. M. (HOOKER f. et THOMSON




ig. 8. *Saxifraga diversifolia* Wall. *A—D* forma *angustibracteata* Engl. et Irmscher. Habitus, *B* Flos, *C* Sepalum, *D* Petalum. — *E—H* var. *Souliana* Engl. et Irmscher. *E* Habitus, *F* Flos, *G* Sepalum, *H* Petalum. — IRMSCHER delin.

**S. pseudo-hirculus** Engl. msc. in Herb. Calcutta 1901. — *S. hirculoides* Engl. in Maxim. Diagn. pl. nov. asiat. V. 711, non Decne.

Süd-Tibet: Chumbi (Dr. Kings Collector, Dungboo. — Herb. Bot. Gart. Calcutta).

Sz-tschwan: Tongolo (Soulié n. 2590, 2592); Ta-tsien-lu (Prat n. 613).

Var. **shensiensis** Engl. et Irmscher n. var. — Caules erecti 5—11 cm longi, pauci(1—3)-flori, laxe aequaliter foliati. Folia basalia copiosa, conferta, lamina quam caulinorum latiore 5—7 mm longa, 2—3 mm lata, in petiolum 1—2-plo longiorem angustata, caulina fere sessilia 3—8 mm longa, 1—2 mm lata. Petala breviora quam typi, 5—7 mm longa 1—2,5 mm lata.

Nord-Shensi: Gipfel des T'ai-pa-schan (G. Giraldi n. 5441, 5443 5444, 5445, 5446, 5447. — Blühend im August bis September der Jahre 1893, 1897 und 1899. — Herb. Berlin); Distrikt Pao-ki-seen, auf den Miao-Wang-san (G. Giraldi n. 5448. — Blühend im Juli 1899. — Herb. Berlin).

§ **Nutantes** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 139.

Caules inferne glabri. Petioli foliorum basalium pilis rufescentibus crispulis sparsissime instructi. Inflorescentia pseudo-racemosa secunda floribus nutantibus.

**S. nutans** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 69. — Engl. Monogr. Saxifr. 124; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 393.

Himalaya: Sikkim, um 3000—4000 m ü. M. (Hooker f. et Thomson, Dr. Prain).

Südl. Tibet: Chumbi, Kung-poo (Dungboo. — Herb. Bot. Gart. Calcutta).

Sz-tschwan: Ta-tsien-lu (Soulié n. 2333. — Blühend Juli 1894).

Yunnan: Likiang-Zug bei 3800—4200 m (G. Forrest n. 2621, 6599. — Blühend Juli, August).

Fa. **swertioides** Engl. — Folia basalia majora quam ea typi brevius petiolata, lamina lanceolata obtusa in petiolum laminae fere aequilongum angustata, folia caulina basi lata sessilia.

Yunnan: Likiang, bei 4000 m (Delavay).

Sz-tschwan: Tongolo (Soulié n. 2589, 2589b. — Blühend im Juli und August 1894. — Herb. Berlin).

§ **Gemmiparae** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 140.

Caules inferiore parte pilis plerumque incoloratis saepe glanduliferis hispidis obsiti, raro glabri (*S. brachypoda*), aequaliter foliati (excl. formis *S. gemmiparae*), ad basim vel ad foliorum axillas gemmis instructi. Foliorum laminae discolores, subtus albescentes, rigida, margine spinulosa.

A. Caules simplices.
  a. Folia plus minusve ovata . . . . . . . . . . . . . . . *S. hispidula*
  b. Folia plus minusve lanceolata.
    α. Folia ad basim angustata . . . . . . . . . . . . . . *S. oreophila*
    β. Folia subulata, basi lata sessilia . . . . . . . . . . *S. brachypoda*
B. Caules ramosi.
  a. Folia lanceolato-elliptica.
    α. Folia margine cartilaginea, spinulosa; petala albida. . *S. gemmipara*
    β. Folia margine eisdem ut lamina pilis obsita . . . . . *S. Balfourii*
  b. Folia linearia . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. filicaulis*

**S. hispidula** Don Trans. Linn. Soc. XIII. 1822, 380. — Engl. Monogr. Saxifr. 222; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 396; Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 140.

Himalaya: Sikkim, um 4000—4700 m (Hooker f. et Thomson, Dr. Kings Collector).

Nepal: Gossain Than (Wallich).

Yunnan: bei Fang-yang-schan, auf dem Grad des Tsong-schan um 4000 m (Delavay).

Var. **Doniana** Engl. Monogr. Saxifr. 222.

Südl. Tibet: Chumbi, Lu-ma-poo und anderwärts (Dr. Kings Collector, Dungboo).

Yunnan: Likiang-Zug bei 3500—4200 m (G. Forrest n. 2696, 6440. — Blühend im August 1906); Tali-Zug bei 3500—3800 m (G. Forrest n. 4208, 5062. — Blühend im September 1906); am Niutschang-Paß bei 3800—4200 m (G. Forrest n. 114); ohne nähere Angabe (G. Forrest n. 7073); auf dem Jo-schan um 3700 m (Maire in Herb. Bonati n. 2802).

**S. oreophila** Franch. Journ. de Bot. 1896, 260.

Yunnan: Gipfel des Hee-tschou-men (Delavay n. 1952. — Blühend im September 1885).

**S. brachypoda** Don Trans. Linn. Soc. XIII. 1822, 378. — Engl. Mon. Saxifr. 218; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 396; Engl. et Irmscher Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 140.

Himalaya: Nepal; Gossain than (Wallich n. 442), Kamoon (Wallich n. 442a), Gurhwal (Falconer in Herb. East India Company n. 457); Sikkim, Jongri um 4000—4300 m ü. M. (T. Andersson n. 597. — Blühend Oktober 1862), um 3000—4000 m (Hooker f. et Thomson), Ko-poo (Dr. King).

Südl. Tibet: Lo Beang bei Chumbi (Dr. Kings Collector; — Blühend im Juli 1882), Gup-ten-de-la oberhalb Chumbi (Dr. Kings Collector. — Blühend im August 1882).

W.-Yunnan: innerhalb der Täler des Tali-Zuges, an trockenen, schattigen Orten an Bänken und Klippen um 3600—4000 m ü. M. (G. Forrest n. 4200, 6941. — Blühend im Oktober 1906).

Var. **fimbriata** (Wall.) Engl. et Irmscher. — *S. fimbriata* Wall. Cat.

n. 443; Ser. in DC. Prodr. IV. 45; Engl. Monogr. Saxifr. 218; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 396. — *S. phaenophylla* Franch. Journ. de Bot. 1896, 261.

Südl. Tibet: Chumbi, an verschiedenen Orten (Dr. KINGS Collector, DUNGBOO n. 464).

Himalaya: Nepal (Dr. J. SCULLY n. 162. — Herb. Bot. Gart. Calcutta).

Sz-tschwan: Tongolo (SOULIÉ n. 2594); Ta-tsien-lu (SOULIÉ n. 2329).

Yunnan: Tang-yang-schan (DELAVAY); auf dem Kari-Paß (G. FORREST n. 89); Likiang-Zug bei 3500—4200 m (G. FORREST n. 2867, 6627. — Blühend im August, September 1910).

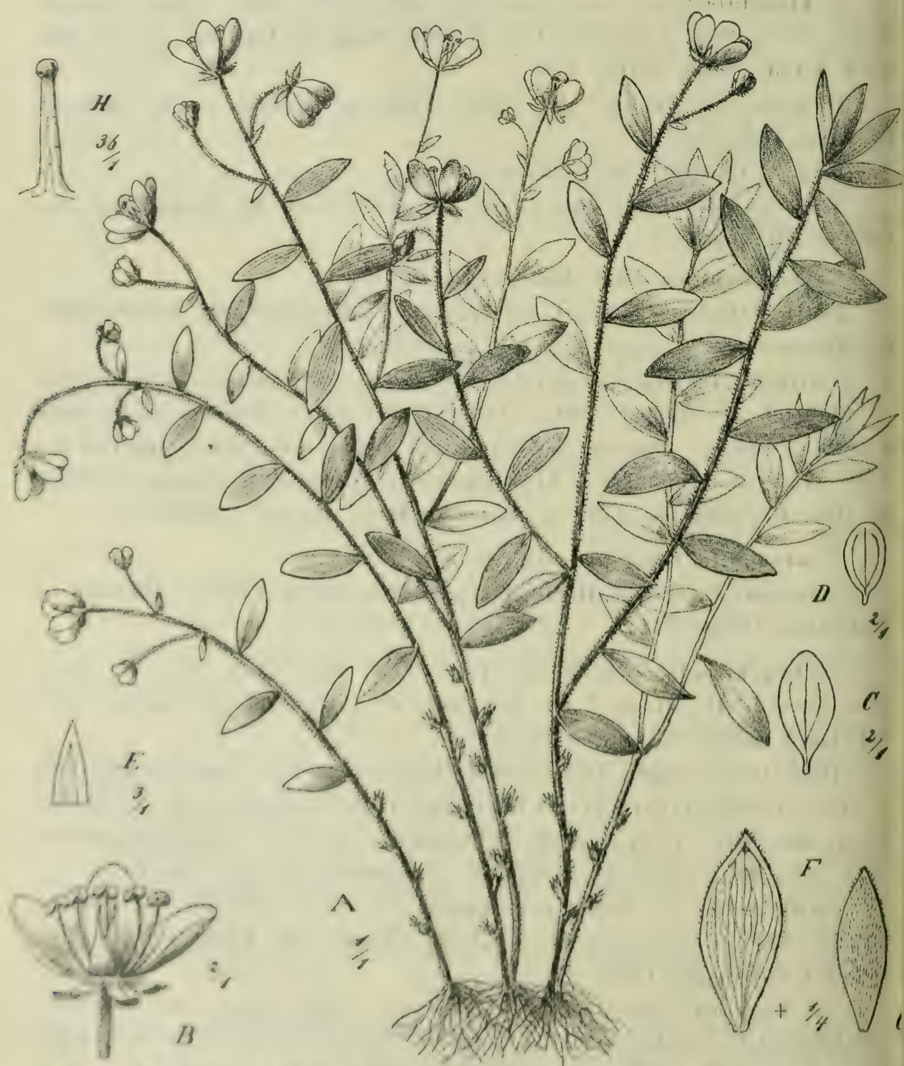



Fig. 9. *Saxifraga Balfourii* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Flos, *C*, *D* Petala, *E* Sepalum, *F*, *G* Folia, *H* Pilus glanduliger sepalarum.

**S. gemmipara** Franch. Journ. de Bot. X (1896) 262; Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 141.

Yunnan: Hee-tschou-men (Delavay); ohne nähere Angabe (Maire n. 1153); Mengtze (A. Henry n. 10380); verbreitet am Mekong und Yangtse bei 3500—4900 m (G. Forrest n. 6995); Likiang-Zug bei 3200—3500 m (G. Forrest n. 292b); Tali-Zug bei 3200—3500 m (G. Forrest n. 4210, 5060. — Blühend Juli, August 1906); Kiu-tschong-chan um 2600—2800 m (Maire in Herb. Bonati n. 2959).

**S. Balfourii** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 141, pl. XCVII. — Fig. 9.

Yunnan: Sung kusi bei 4200 m (G. Forrest s. n.); Tal Teng tschwan und Sung kwei bei 3500—3800 m (G. Forrest n. 74); Likiang-Zug bei 3500—4600 m (G. Forrest n. 2756, 6650. — Blühend August, September).

**S. filicaulis** Wall. Cat. n. 445. — Engl. Monogr. Saxifr. 221; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 396.

Südl. Tibet: Chumbi, Lug moo long (Dr. Kings Collector n. 148), Buckcham (Dungboo a. a. O. — Herb. Bot. Gart. Calcutta).

Yunnan: Kona-la-po (Delavay); Sung kusi bei 4200 m (G. Forrest s. n.); ohne nähere Angabe (G. Forrest n. 6871); Niutschang-Paß bei 3500—4900 m (G. Forrest n. 170); Likiang-Zug bei 3200—4200 m (G. Forrest n. 2749, 6515. — Blühend Juli bis September); Tali-Zug bei 3800—4600 m (G. Forrest n. 4209. — Blühend September).

Sz-tschwan: Tongolo (Soulié n. 2586b. — Blühend September 1894).

Himalaya: N.-West, um 3300 m (Hooker f. et Thomson); Gurhwal (Falconer in Herb. East Ind. Comp. n. 459); Buddrenath, Kamroop (Wallich Cat. n. 445); Nepal (Wallich); Sikkim, Yo-koo-lu (Dungboo. — Blühend August 1878).

### § Cinerascentes Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 142.

Caules pilis rufescentibus crispulis haud instructi, inaequaliter foliati, foliis basalibus rosulatim confertis margine cartilaginea spinulosa atque aristata; caules floriferi oligophylli.

**S. cinerascens** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 142, pl. XCVIII. — Fig. 10.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3500—3800 m (G. Forrest n. 2034, 3034. — Blühend September 1906).

Fa. **major** Engl. et Irmscher.

Yunnan: Likiang-Zug bei 4200 m (G. Forrest n. 6628 pr. p. — Blühend September 1910).

§ **Sediformes** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 143.

Caules 6—8 cm longi, glabri vel dense glanduloso-pilosi, pilis rufescentibus crispulis destituti, inaequaliter foliati, foliis basalibus semper rosulatim confertis. Folia spathulata vel ovato-oblonga, integra, raro apicem versus dentata, non cartilagineo-marginata neque aristata.

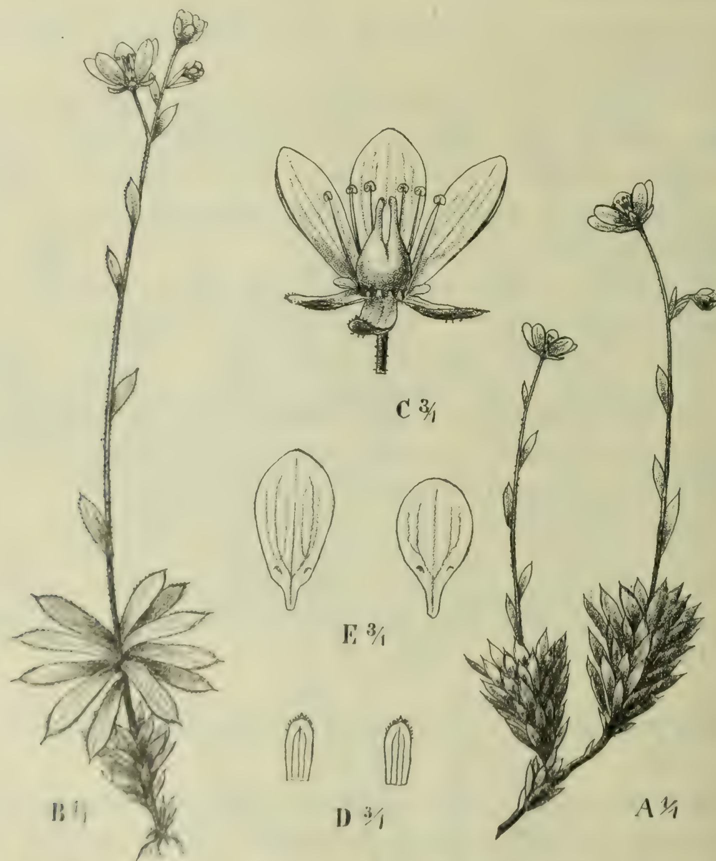



Fig. 10. *Saxifraga cinerascens* Engl. et Irmscher. *A* forma typica. *B—E* forma major. *B* Habitus, *C* Flos, *D* Sepala, *E* Petala. — Irmscher delin.

A. Plantae 12—24 cm altae; folia basalia ultra 1,8 cm longa vel ultra 5 mm lata. Petala saepe partim purpureo-colorata vel -maculata.

a. Petala lutea vel purpureo-maculata.

α. Foliorum basalium lamina pilosa.

I. Folia basalia dentata.

1. Folia basalia spathulata . . . . . . . . . . . . *S. Bonatiana*

2. Folia basalia cuneata . . . . . . . . . . . . . . *S. candelabrum*

II. Folia basalia integra . . . . . . . . . . . . . . . *S. Dielsiana*
β. Foliorum basalium lamina glabra . . . . . . . . . . *S. signata*
b. Petala dimidio superiore purpurea . . . . . . . . . . *S. sanguinea*
B. Plantae minores foliis basalibus haud ultra 1 cm longis. Petala nunquam purpureo-colorata (*S. punctulatae* autem purpureo-punctulata).
a. Caules floriferi foliati.
α. Folia apice aristata . . . . . . . . . . . . . . . . *S. aurantiaca*
β. Folia exaristata.
I. Caules pluriflori (raro uniflori); petala non purpureo-punctulata. Folia pilosa.
1. Folia ovata vel obovata . . . . . . . . . . . *S. sediformis*
2. Folia oblonga vel lanceolata.
* Sepala non reflexa . . . . . . . . . . . . . *S. umbellulata*
** Sepala reflexa.
† Planta 10 cm alta vel ultra; folia angusti-linearia . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. Vilmoriniana*
†† Planta plerumque haud ultra 6 cm alta; folia oblongo-ovata . . . . . . . . . . . . . . . *S. unguiculata*
II. Caules 2—3-flori; petala purpureo-punctulata; folia pilosa . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. punctulata*
III. Caules plerumque uniflori, ad foliorum axillas gemmiferi, folia pilosa.
1. Folia linearia . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. gemmigera*
2. Folia ovata . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. gemmuligera*
IV. Caules uniflori, non gemmiferi.
1. Folia omnia glabra . . . . . . . . . . . . . . *S. chrysantha*
2. Folia partim glanduloso-pilosa.
* Petala late ovata, fere orbicularia . . . . . . *S. drabiformis*
** Petala oblonga vel elliptica . . . . . . . . . *S. chrysanthoides*
b. Caules floriferi superne mono- vel diphylli . . . . . . . *S. serpyllifolia*
c. Caules floriferi superne aphylli.
α. Folia caudiculorum glanduloso-pilosa.
I. Flores subsessiles . . . . . . . . . . . . . . . . *S. Jacquemontiana*
II. Flores longe pedicellati . . . . . . . . . . . . . *S. stella aurea*
β. Folia caudiculorum margine fimbriato-ciliata, ceterum glabra . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. perpusilla*
γ. Folia caudiculorum glaberrima . . . . . . . . . . . *S. microphylla.*

**S. Bonatiana** Engl. et Irmscher n. sp. — Tota planta glanduloso-pilosa. Caulis erectus 1,2—2,2 dm longus densiuscule foliatus, dimidio superiore ramosus, pluri (circ. 20—35)-florus, tota longitudine pilis glandulosis longiusculis dense obsitus. Folia basalia rosulatim dense conferta, spathulata 1,5—3,5 cm longa, parte superiore late ovata vel rhomboidea, apicem versus acute dentata (dentibus 5—7), 6—11 mm lata, in petiolum angustum 2—3-plo longiorem abrupte contracta, margine atque lamina pilis glandulosis densissime obsita; folia caulina e basi cuneata obovata 7—15 mm longa, 4—8 mm lata, apice vel superiore dimidio acute dentata, ut basalia pilosa. Inflorescentiae rami fere horizontaliter patentes 3—4 cm longi bracteis lanceolatis 6—10 mm longis, 2—4 mm latis apice saepe

dentatis instructi, pluri(3—6)-flori, ut pedicelli pilis longis glandulosis dense obsiti. Sepala primum erecto-patentia, deinde saepe reflexa, lineari-lanceolata 4,5 mm longa, 1,2—1,5 mm lata, margine atque subtus pilis glandulosis

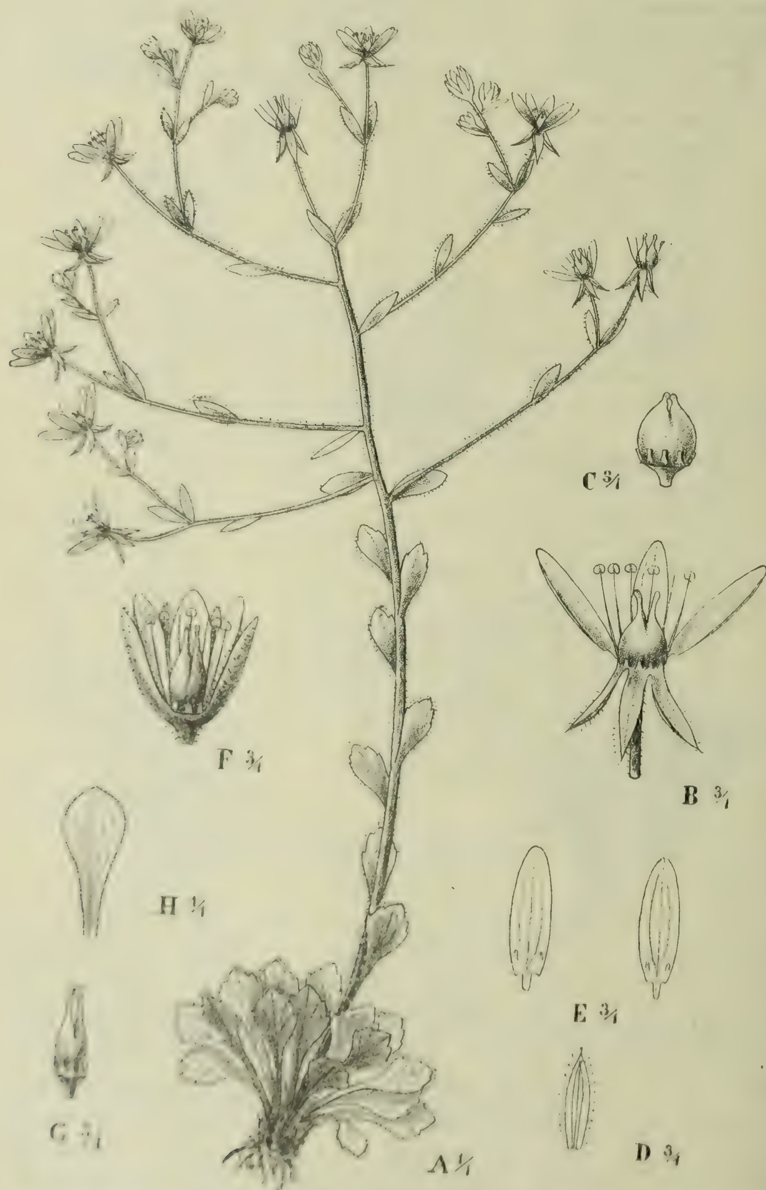



Fig. 11. *A—E Saxifraga Bonatiana* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Flos, *C* Pistillum juvenculum. *D* Sepalum. *E* Petala. — *F—H S. Dielsiana* Engl. et Irmscher. *F* Flos sepalis et petalis 2 desumptis. *G* Pistillum, *H* Folium. — IRMSCHER delin.

longis obsita, trinervia, nervis sub apice confluentibus; petala oblongo-ovata, basi abrupte unguiculata 6—6,5 mm longa, 1,5—1,8 mm lata, trinervia, basi juxta nervos laterales callo cylindrico instructa, lutea, inferiore parte usque ultra medium purpureo-maculata, stamina pistillum primum superantia, deinde aequantia; ovarium ovoideum in stilos primum brevissimos, deinde majores stigmate parvo instructos exiens. Capsula lata ovoidea stilis $^1/_3$ capsulae aequantibus paullum divaricatis instructa. — Fig. 11 *A—E*.

Yunnan: Lu pu bei Tong Tchouan (BONATI n. 679), bei 3100 m (MAIRE in Herb. Bonati n. 3984).

Nota. Haec species differt a *Saxifraga Dielsiana* Engl. et Irmscher foliis dentatis densius ac longius pilosis, petalis purpureo-punctulatis atque ovario longioribus stilis instructo, a *S. candelabro* Franch. foliis basalibus non cuneatis, sed abrupte in petiolum angustatis et caulinis quam basalia minoribus.

**S. candelabrum** Franch. Pl. Delav. (2890) 232, t. 48.

Yunnan: Wasserscheide zwischen Mekong und Salween (G. FORREST n. 173); auf dem Paß zwischen Chung Tien und Tang Tiu bei 3800—4200 m (G. FORREST n. 50); ohne nähere Angabe (DELAVAY).

**S. Dielsiana** Engl. et Irmscher n. sp. — Tota planta glanduloso-pilosa. Caulis erectus 1,2 dm longus densiuscule foliatus fere e basi ramosus, pluri-(circ. 30)-florus, tota longitudine pilis violaceis glandulosis dense obsitus. Folia basalia rosulatim dense conferta, spathulata circ. 1,5 cm longa, integra, parte superiore late ovata subacuta 0,7—0,8 mm lata, inferne sensim cuneato-angustata, margine atque lamina pilis brevissimis glandulosis dense obsita; folia caulina oblongo-spathulata acuta, 1,4—1,6 cm longa, 4—6 mm lata, integra, lamina atque margine pilis quam ea foliorum basalium paullum longioribus obsita. Inflorescentiae rami erecto-patentes, 4—5 cm longi, bracteis lanceolatis circ. 8—10 mm longis, 1,5—2 mm latis instructi, ut pedicelli glanduloso-violaceo-pilosi, pluri (3—4)-flori. Sepala suberecta lineari-lanceolata acuta 5—6 mm longa, 1,5 mm lata, margine atque subtus pilis incoloratis glandulosis obsita, trinervia, nervis sub apice confluentibus, lateralibus saepe bifidis; petala oblongo-ovata, in unguem abrupte angustata, circ. 6,5 mm longa, 2,5 mm lata, trinervia, basi juxta nervos laterales callo hemisphaerico instructa, lutea; stamina pistillum fere aequantia; ovarium oblongo-ovoideum in stilos graciles ab initio dimidium ovarii aequantes erectos stigmate parvo instructos exiens. Capsula .... — Fig. 11 *F—H*.

Sz-tschwan: Ta-tsien-lu (SOULIÉ n. 2332. — Blühend am 7. Aug. 1894. — Herb. Berlin).

**S. signata** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 143. — Fig. 12 *A—G*.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3800—4600 m (G. FORREST n. 2958, 6574. — Blühend im September).

Sz-tschwan: Ta-tsien-lu (SOULIÉ n. 2331. — Blühend am 7. Aug. 1894. — Herb. Berlin.).

**S. sanguinea** Franch. Journ. de Bot. VIII (1894) 295. — Fig. 12 *H—L*.
Sz-tschwan: Ta-tsien-lu bei 3000—4500 m ü. M. (Pratt n. 605).

**S. aurantiaca** Franch. Plant. Delav. 1890, 236.
Yunnan: auf dem Tsang-tschan (Delavay n. 765).




Fig. 12. *A—G Saxifraga signata* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Folium basilare, *C* Bracteae, *D* Flos, *E* Sepalum, *F* Pilus sepali, *G* Petalum. — *H—L S. sanguinea* Franch. *H* Habitus, *J* Folium basilare, *K* Flos, *L* Petalum.

**S. sediformis** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 144. — Fig. 13 *A—D*.

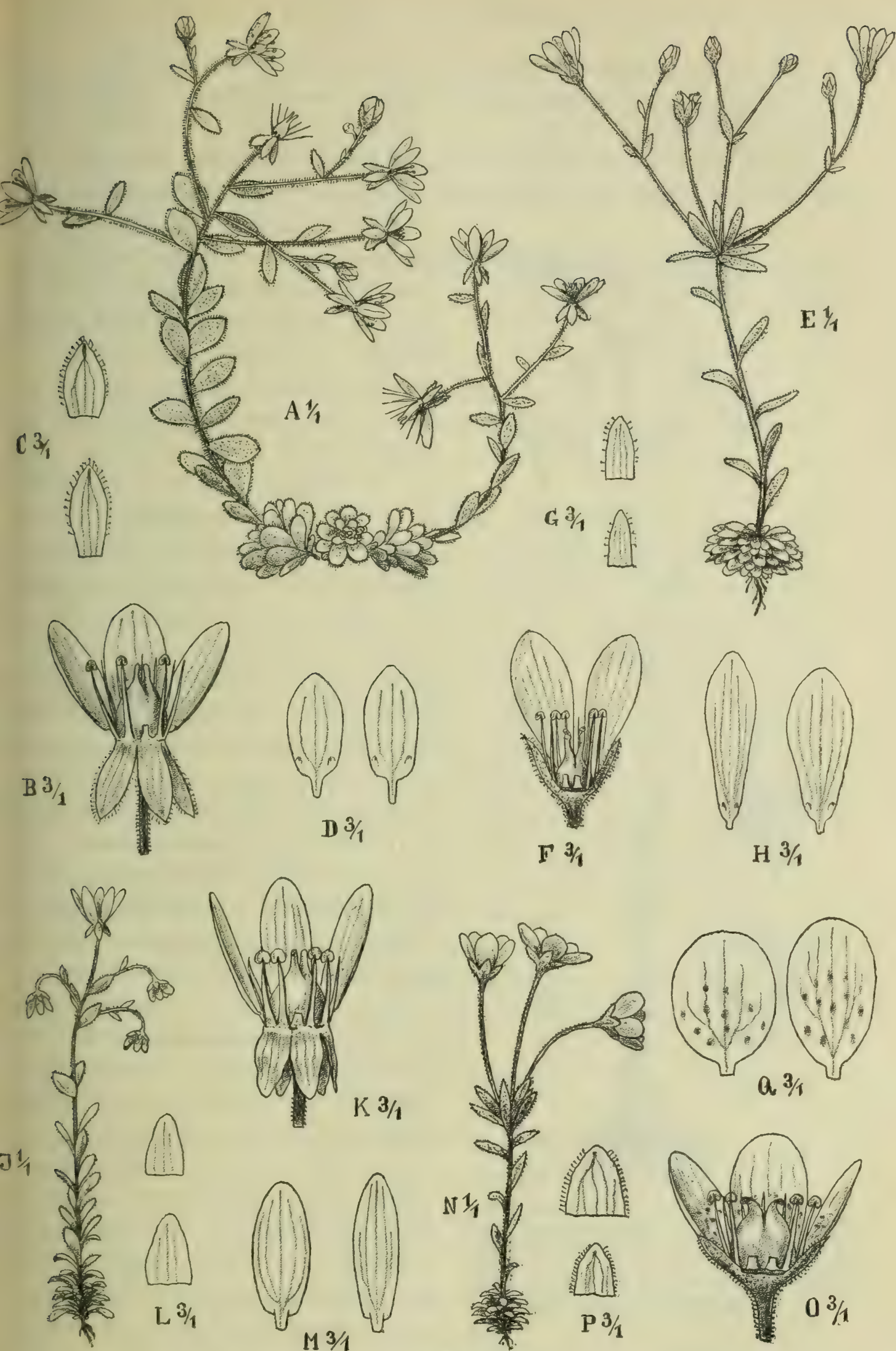



Fig. 13. *A—D Saxifraga sediformis* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Flos, *C* Sepala, *D* Petala. — *E—H S. umbellulata* Hook. f. et Thoms. *E* Habitus, *F* Flos, *G* Sepala, *H* Petala. — *J—M S. unguiculata* Engl. J Habitus, *K* Flos, *L* Sepala, *M* Petala. — *N—Q S. punctulata* Engl. *N* Habitus, *O* Flos, *P* Sepala, *Q* Petala. — Irmscher delin.

Yunnan: Likiang-Zug bei 4200—4600 m (G. Forrest n. 2912, 6355. — Blühend August, September); Pe-long-tsin um 3300 m (Maire in Herb. Bonati n. 2821).

**S. umbellulata** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 71; Engl. Monogr. Saxifr. 222; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 395. — Fig. 13 *E—H*.

Südl. Tibet: oberhalb Lhasa (H. J. Walton. — Blühend August 1904); Chumbi, Kung-poo (Dr. Kings Collector, Dungboo. — Blühend August 1882).

Himalaya: Sikkim, um 4000—4600 m (Hooker f.), Tangu (Smith et Cave n. 2558).

**S. Vilmoriniana** Engl. et Irmscher n. sp. — Laxe caespitosa, caulibus 0,9—2 dm longis, laxe vel densiuscule aequaliter foliatis, plerumque pluri-(3—8)-flori, raro unifloris, inferne vel tota longitudine rufescentibus, inferne glabris, superne laxe breviterque glanduloso-pilosis. Folia basalia oblongo-spathulata, circ. 5—6 mm longa, superne circ. 1,5 mm lata, trinervia, margine laxe pilis brevibus glandulosis strictis obsita, caulina sessilia oblongo-lanceolata, saepius recurva, circ. 6 mm longa, 1—1,5 mm lata, margine densiuscule glanduloso-pilosa. Flores proterandri; pedicelli quam flores 3—4-plo (rarius 5—6-plo) longiores, pilis brevibus glandulosis dense obsiti; sepala in anthesi reflexa, oblongo-ovata, subacuta, circ. 1,5 mm longa, inferne breviter glanduloso-pilosa, 3-nervia, nervis sub apice non confluentibus; petala quam sepala triplo-longiora, elongato-oblonga, in unguem sensim angustata, circ. 4,5 mm longa, 1,5 mm lata, trinervia, ecallosa, lutea; stamina ovarium primum superantia; ovarium ovoideum in stilos breves paulum divaricatos stigmate parvo instructos exiens. Capsula oblongo-ovata. — Fig. 14.

Fig. 14. *Saxifraga Vilmoriniana* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Flos, *C* Sepalum, *D* Petalum, *E* Fructus, *F* Pilus sepali, *G* Folium basilare.

Sz-tschwan: Tongolo im Ta-tsien-lu (J. A. Soulié n. 2585, ca. 16—

0 cm hoch, scheint von feuchterem Standort zu stammen. — Blühend ugust 1894; n. 2326, ca. 12 cm hoch, Stengelblätter gedrängter als bei origen Pflanzen. — Blühend August 1894. — Herb. Berlin); Ta-tsien-lu, m 3000—4500 m (PRATT n. 575. — Herb. Berlin).

S. **unguiculata** Engl. in Maxim. Diagn. pl. nov. asiat. V. 716. — ig. 13 *J—M*.

Kansu: Tangut, in der alpinen Region bei der Alpe Dshachar dsargyn m 3500—3800 m ü. M., auf Wiesen am Bach (PRZEWALSKI n. 360. — lühend im Juni 1880).

Forma **auctiflora** Engl. l. c. 717.

Kansu: Tangut, Dshachar dsargyn, mit der Hauptform (PRZEWALSKI . 360 pr. p.), am Nordabhang des nördlich vom Tetung-Fluß gelegenen oches, häufig zwischen Steinen (PRZEWALSKI n. 251. — Blühend im Juli 872).

S. **punctulata** Engl. n. sp. — Dense caespitosa. Caules breves —5 cm longi inaequaliter foliati, foliis caulinis superioribus valde approxi- iatis, pluri(2—3)-flori, raro uniflori, pilis glanduliferis brevibus dense ob- iti. Folia inferiora confertim rosulata, carnosa, late spathulata circ. 4,5— mm longa, 1,5—2 mm lata, margine breviter glanduloso-pilosa, caulina essilia lanceolata obtusa 5—6 mm longa, circ. 1,5 mm lata margine atque upra breviter glanduloso-pilosa, nervis sub apice in callum foveola in- tructum confluentibus, superiora plerumque approximata mediis conformia. edicelli plerumque caulibus foliatis aequilongi quam flores circ. 3-plo ongiores pilis glandulosis brevibus dense obsiti; sepala in anthesi non eflexa, ovata subacuta 2,5—3 mm longa margine atque subtus dense landuloso-pilosa, 3—5-nervia, nervis sub apice in verruculam confluentibus, teralibus plerumque bifidis; petala elliptico-oblonga 6—7 mm longa, 2,5— mm lata trinervia, nervis lateralibus bifidis, ecallosa, lutea dimidio in- eriore purpureo-punctata; stamina pistillum aequantia; ovarium late ovoi- eum in stilos brevissimos stigmate parvo instructos exiens. Capsula voidea stilis divaricatis. — Fig. 13 *N—Q*.

Südl. Tibet: Chumbi (DUNGBOO, im Jahre 1878. — Herb. Hort. alcutta).

S. **gemmigera** Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXIX (1901) 366.

Nord-Shensi: auf dem Gipfel des Tái pa shan (GIRALDI n. 1183, 423, 5425. — Blühend und fruchtend im August 1894), auf dem Berge iao-Wang-san des Distriktes Pao-ki-sun (GIRALDI n. 5422. — Fruchtend n Juli 1899).

S. **gemmuligera** Engl. — *S. unguiculata* Engl. *α gemmuligera* Engl. n Maxim. Diagn. pl. nov. asiat. V (1883) 716.

Kansu: Tangut, auf dem Gebirgszug nördlich vom Petung-Fluß, in er obersten alpinen Region, sparsam an Quellen (PRZEWALSKI n. 221. — lühend im Juli 1872).

**S. chrysantha** A. Gray Proc. Am. Acad. XII (1877) 83, non Franchet — Fig. 15 *A—D*.

Nord-Amerika: Südl. Rocky-Mountains, Colorado (G. ENGELMANN. — Blühend August 1874), Gray's Peak, um 4300 m (E. JONAS n. 711. — Blühend August 1878), Longs Peak (MOSELEY. — August 1896), Sheepmountains (DORNSAY. — Blühend August 1885), Araphoa Peak (W. P. COCKERELL) SW.-Colorado, um 3800—4000 m (C. A. PURPUS n. 538. — Blühend im Juli 1892); Neu-Mexiko, Truchas Peaks (W. P. COCKERELL).

**S. drabi(ae)formis** Franch. Pl. Delav. (1890) 233. — Fig. 15 *N—Q*

Yunnan: Likiang-Zug bei 4000 m (DELAVAY. — Blühend August 1886) bei 3800—4900 m (G. FORREST n. 2956, 3025, 6681. — Blühend September 1906, 1910).

**S. chrysanthoides** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 145. — *S. chrysantha* Franch. Pl. Delav. (1890) 236. — Fig 15 *E—H*

Yunnan: Likiang-Zug bei 4000 m, in Felsspalten der Schneeregion (DELAVAY), bei 3800—5300 m (G. FORREST n. 2786, 5998, 6251. — Blühend Juli bis August).

**S. serpyllifolia** Pursh Fl. Am. Sept. I. 311. — Engl. Monogr. Saxifr. 209 Fig. 15 *J—M*.

Altaisches Sibirien: auf den Korgonensischen Alpen häufig (PALLAS)

Arktisches Sibirien: Preobaschensk-Insel (F. R. KJELLMANN, Vega-Expedition 1878—80).

Tschuktschenland: Litkes-Hafen (AUREL und ARTHUR KRAUSE n. 161 — Blühend und fruchtend im August 1881), Lorenz-Bai (CHAMISSO, AUREL und ARTHUR KRAUSE n. 161a).

Arktisches Nordamerika: Cap Newnham (NELSON), Unalaschka (ESCHSCHOLTZ, CHAMISSO), Lorenz-Insel (CHAMISSO).

**S. Jacquemontiana** Dcne. in Jacquemont. Voy. Bot. 68. — Engl. Monogr Saxifr. 211; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 395.

Himalaya: Kashmir, Musjid-Tal, um 4000—4300 m ü. M. (DUTHIE n. 13231 — Blühend Juli 1893); Kumaon, Balan, um 4300 m (STRACHEY und WINTERBOTTOM); Sikkim, Momay Sandong, Lachung-Tal, um 5500 m (G. A. GAMMIE. — Blühend August 1882), um 5300—6000 m (HOOKER f.).

**S. stella aurea** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II (1857) 72. — Engl. Monogr. Saxifr. 211; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 392.

Himalaya: Sikkim, um 5000—5600 m (HOOKER f., Dr. KINGS Collector, DUNGBOO. — Blühend Juli, August).

Südl. Tibet: Chumbi, Ka-poop und andere Orte (Dr. KINGS Collector, DUNGBOO. — Blühend Juli, August).

**S. perpusilla** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II (1857) 72. — Engl. Monogr. Saxifr. 210; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 395.

Himalaya: Sikkim, um 5300—5600 m, Mt. Donkiah (HOOKER f.).

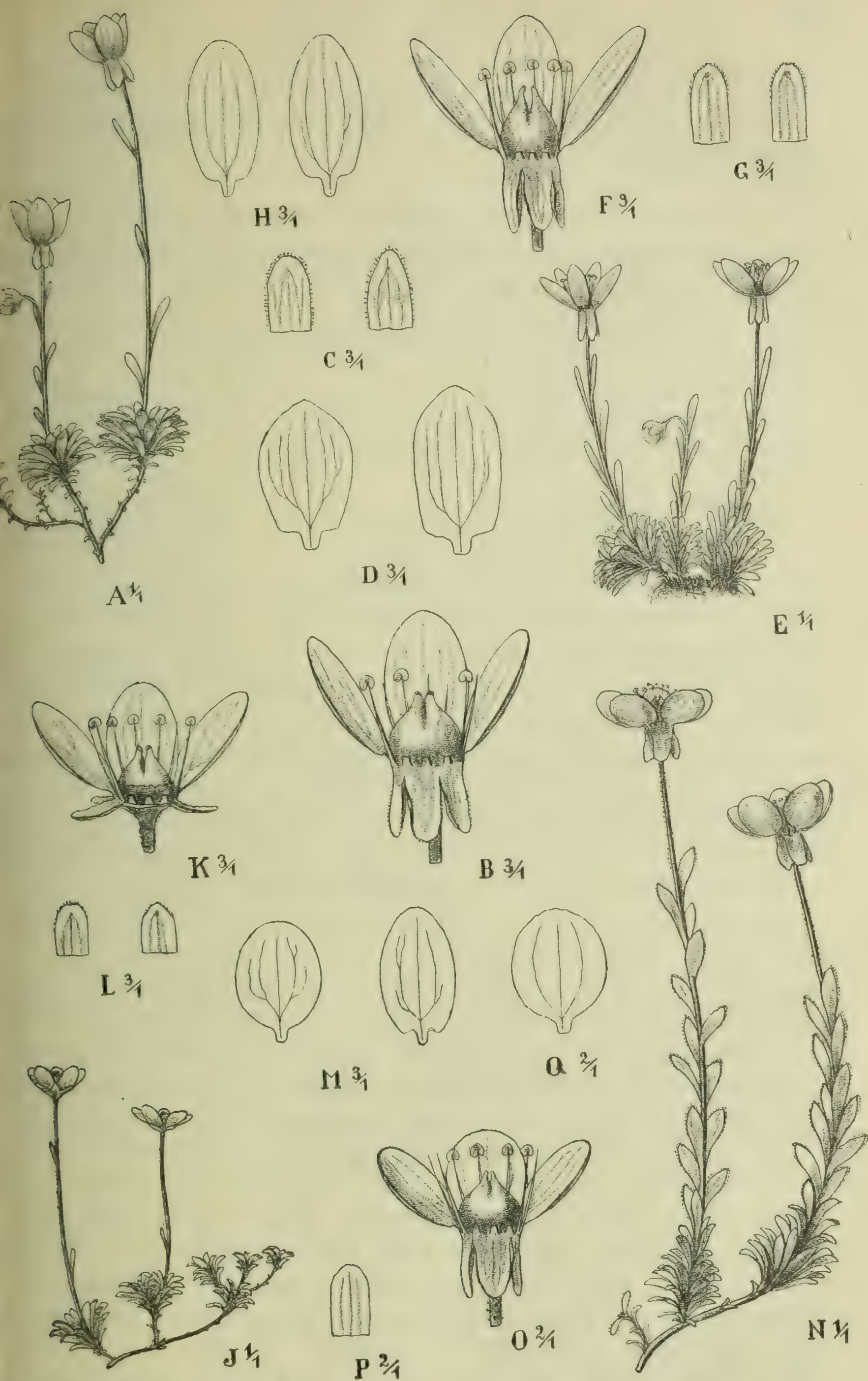



Fig. 15. *A—D Saxifraga chrysantha* A. Gray. *A* Habitus, *B* Flos, *C* Sepala, *D* Petala. — *E—H S. chrysanthoides* Franch. *E* Habitus, *F* Flos, *G* Sepala, *H* Petala. — *J—M S. serpyllifolia* Pursh. *J* Habitus, *K* Flos, *L* Sepala, *M* Petala. — *N—Q S. drabiformis* Franch. *N* Habitus, *O* Flos. *P* Sepalum, *Q* Petalum. — Irmscher delin.

**S. microphylla** Royle ex Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II 1858. — Engl. Monogr. Saxifr. 210; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 395.

W.-Himalaya: Kumaon, um 4900 m, am Barji Kang-Paß (STRACHE und WINTERBOTTOM).

### § Flagellares Engl. et Irmscher.

Caules flagellis e rosula orientibus, pilis rufescentibus, crispulis haud instructi. Folia saepe rigidula, spinulosa.

A. Folia pilosa neque margine setosa; flores petalis parvis instructa.
  a. Flagella glanduloso-pilosa . . . . . . . . . . . . . . . *S. microgyna*
  b. Flagella glaberrima . . . . . . . . . . . . . . . . . . *S. pilifera*
B. Folia margine ciliato-fimbriata.
  a. Petala obovata vel obovato-oblonga.
    α. Flagella glaberrima . . . . . . . . . . . . . . . . *S. flagellaris*
    β. Flagella glanduloso-pilosa . . . . . . . . . . . . . *S. flagellarioides*
  b. Petala oblonga, utrinque aequaliter angustata.
    α. Folia caulina pauca, remota. Sepala patentia . . . . *S. Brunoniana.*
    β. Folia caulina densiora. Sepala reflexa . . . . . . . *S. Josephi*

**S. microgyna** Engl. et Irmscher n. sp. — Caules simplices erecti 6—8 cm longi, ad basim rosulatim, superne aequaliter dense foliati, pluri-(10—15)-flori, tota longitudine dense glanduloso-pilosi. Stolones 4—15 cm longi, pilis brevissimis glandulosis plus minusve dense obsiti, apice gemmulam minimam gerentes. Folia pilis brevibus multicellularibus uniseriatis glanduliferis densissime obsita, basalia rosulatim conferta, oblongo-obovata, acuta, 6—9 mm longa, 2,5—3,5 mm lata, caulina conformia lanceolata, 9—11 mm longa, 3 mm lata. Inflorescentiae rami laterales 1—1,5 cm longi pluri (1—3)-flori uni—tribracteati breviter ac dense glanduloso-pilosi; flores parvi; sepala oblongo-ovata 2—2,5 mm longa, 0,7—1 mm lata, margine glabra, subtus saepe glanduloso-pilosa, trinervia, nervis fere parallelis, sub apice non confluentibus; petala sepalis fere aequilonga oblongo-ovata, subacuta, 2—2,5 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, ad basim in unguem abrupte angustata trinervia, ad basim juxta nervos laterales callosa; stamina quam petala minora; ovarium inferum oblongo-ovoideum, disco inflato obtectum, stilis minimis prominentibus. Capsula . . .

Sz-tschwan (J. A. SOULIÉ n. 2484. — Herb. Berlin).

**S. pilifera** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II (1857) 66. — Engl. Monogr. Saxifr. 223; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 397.

Himalaya: Sikkim, um 4600—5000 m (HOOKER f. et THOMSON).

**S. flagellaris** Willd. ex Sternb. Rev. Saxifr. 25. — Engl. Monogr. Saxifr. 223; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 397.

Diese auch in den arktischen Ländern und dem Kaukasus weit verbreitete Art findet sich in folgenden Teilen Zentralasiens:

Songarei SCHRENK — Herb. St. Petersburg).

Turkestan: auf den Alexander-Bergen um 3300—4000 m (Fetissow - Blühend im Juli 1882), auf dem Syrlitam am Borohudzir um 3000 m .. Regel — Blühend im Mai 1879), Stromgebiet des Kasch (A. Regel), emhabirgu, von 2600—3000 m (A. Regel — Blühend im Juni 1879), syk-Kul, von 1800—2300 m (A. Regel — Blühend im September 1877), algar-Schlucht im Transiliensischen Alatau in der Nadelholzregion (A. Regel - Blühend im Juli 1880), Mundschika an den Quellen des Talgar im ansiliensischen Alatau (V. F. Brotherus Ph. turkest. n. 376), Kumbel, um 00 m (A. Regel — Blühend Ende Mai 1979), Stromgebiet des Dschin n 1000—2000 m (A. Regel — Blühend im Juni 1879), Ketmen-Paß um 00—3000 m (A. Regel — Blühend im Juni 1878), bei Wernoje (Fetis-w — Blühend im Juni 1879), Ssussamyr, um 3300—4000 m (Fetissow - Blühend im Juli 1881).

Nördliche Mongolei: am Ubsa-See, in der Waldregion (Potanin — ühend im Juli 1879).

West-Tibet (Falconer n. 461), um 5000—5600 m ü. M. (Hooker f. Thomson), Balti, Thále La to Bagmaharál im NO. von Skárdo und Shígar chlagintweit n. 5921), Tsóka auf der linken Seite des Mustak-Gletschers erhalb Shingtšákbi (Schlagintweit n. 6335), Ladák, bei Leh (Schlagint-eit n. 1900), Nubra, am Nordabhang des Laótše-Paß nach Kárdong chlagintweit n. 2355), Rotang-Paß um 5600 m (Hamilton).

Himalaya: Kashmir, Battistan, Khorbula mullah um 3200—4600 m uthie n. 11 983. — Blühend im Juli 1892), Pangi im NW.-Himalaya um 00—5500 m (A. W. Heyde — Herb. Hort. Calcutt.); am Kardong-Paß n 4600—5300 m (W. Hans); Sikkim, in der alpinen Region von 4600— 00 m (Hooker f.).

**S. flagellarioides** Engl. n. sp. — Caules simplices, 5—7 cm longi, ferne rosulatim, superne laxe aequaliter foliati, pluri(4—10)-flori, tota ngitudine pilis incoloratis nigro-glandulosis longis dense obsiti. Stolones iformes, plus minusve dense glanduloso-pilosi, apice gemmulam inimam gerentes. Folia basalia rosulatim conferta, lanceolata, acuta, —10 mm longa, 2—2,5 mm lata, inferne lamina glanduloso-pilosa, mar-ne pilis primum glanduliferis cartilagineis setoso-ciliata, apice in aristam ngam persistentem excurrentia, caulina lanceolata vel oblongo-lanceolata, —9 mm longa, circ. 1,5 mm lata, margine atque lamina dense glandu-so-pilosa, longe aristata. Flores subsessiles; sepala in anthesi suberecta, longo acuta, 2,5 mm longa, 1 mm lata, margine atque subtus dense ac eviter glanduloso-pilosa, trinervia, nervis sub apice in verruculam con-ientibus; petala oblongo obovata, ad basim sensim angustata, 6 mm nga, 2—2,5 mm lata, trinervia, nervis lateralibus bifidis, ecallosa, lutea; amina pistillum fere aequantia; ovarium seminiferum late ovoideum in ilos liberae ovarii parti aequilongos suberectos stigmate majusculo in-ructos exiens. Capsula . . .

Himalaya: Kashmir: oberhalb Kainmul, Lidda-Tal um 4000 n (J. F. Duthie n. 13119. — Blühend im Juli 1893. — Herb. Bot. Dept. N India, Herb. Berlin); Sikkim: Thanku phu (Dr. G. Kings Collector. — Blühend im August 1885. — Herb. Berlin).

Südl. Tibet: Phari (Dr. G. Kings Collector. — Blühend im Juli 1882 — Herb. Berlin); Chumbi: Jeling (Dungboo. — Blühend im August 1879 — Herb. Bot. Gart. Calcutta, Herb. Berlin).

S. **Brunoniana** Wall. Cat. n. 444. — Engl. Monogr. Saxifr. 223 Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 397.

Himalaya: NW.-Himalaya, um 3300 m (Thomson), Naini-Tal (Meeboli n. 323), Kamoon (Wallich n. 444, Strachey und Winterbottom), Sikkim um 3300—4000 m (Hooker f., Dr. Kings Collector), Zemu-Tal (Smith e Cave n. 1230).

Südl. Tibet: Chumbi, Gha-ree (Dr. Kings Collector n. 422. — Blühend im Juli), an verschiedenen Orten bei Chumbi (Dungboo n. 4254, 4529)

Var. **majuscula** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXI (1912) 145, pl. CI.

Yunnan: Tali-Zug bei 3200—3500 m (G. Forrest n. 4202. — Blühend Oktober 1906); ohne nähere Angabe (G. Forrest n. 7084, 7236).

S. **Josephi** Engl. in Engl. Bot. Jahrb. XXIX (1900) 366.

Zentral-China: Nord-Shensi: Tái pa shan (Giraldi n. 1186, 5460 — Blühend im August 1895), Ngo-san (Giraldi n. 5461. — Blühend September 1909).

### § Hemisphaericae Engl. et Irmscher.

Caudiculi abbreviati pulvinati. Folia antice margine hyalino atque fimbriato instructa. Flores breviter pedicellati vel sessiles. Petala minima vel nulla.

A. Petala minima; sepala reflexa . . . . . . . . . . . . . . *S. Eschscholtzii*
B. Petala deficientia; sepala erecta . . . . . . . . . . . . . . *S. hemisphaerica.*

S. **Eschscholtzii** Sternb. Rev. Saxifr. Suppl. I. 9. — Engl. Monogr Saxifr. 212.

Tschuktschenland: an der Behringstraße, Luetke-Hafen, an exponierten Stellen (Aurel und Arthur Krause n. 158. — Blühend August 1881) Lorenz-Busen (Chamisso, Eschscholtz, Aurel und Arthur Krause n. 158a)

Arktisches Nordamerika: Nordwestküste, an der Behringstraße (Menzies 1787), am Kap Newnham (Nelson 1822).

S. **hemisphaerica** Hook. f. et Thoms. Journ. Linn. Soc. II. 1857, 62 — Engl. Monogr. Saxifr. 212; Hook. f. Fl. Brit. Ind. II. 394.

Himalaya: Sikkim, um 5600—6000 m, Mt. Donkiatu (Hooker f.).

Sect. Dactyloides Tausch Hort. Canal. fasc. I pr. p.

**S. humilis** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 23, pl. LXXXVII.

Yunnan: Likiang-Zug bei 5300 m (G. Forrest n. 6088).

Sect. Boraphila Engl. Ind. crit. p. 9.

**S. clavistaminea** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 124, pl. LXXXVIII. — Fig. 16.

Yunnan (G. Forrest n. 6794).

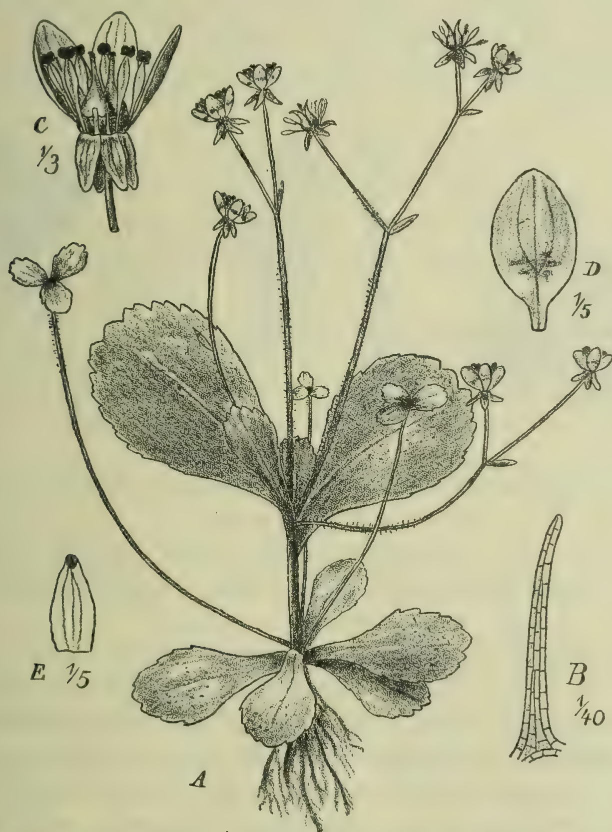



Fig. 16. *Saxifraga clavistaminea* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Pilus pedunculi, *C* Flos, *D* Petalum, *E* Sepalum. — Irmscher delin.

**S. micranthoides** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 126, pl. LXXXIX.

Yunnan: Ostabhang des Likiang-Zug bei 3800—4200 m, auf feuchten, beschatteten Felsen und Felskanten (G. Forrest n. 2516, 6206. — Blühend im Juli 1906, 1910).

Südl. Tibet: Chumbi, Sy am poo (Dr. KINGS Collektor); Sikkim W.-Jongri (Dr. KINGS Collector. — Blühend August 1887. — Herb. Bot Gart. Calcutta).

**S. parvula** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 127, pl. XC. — Fig. 17.

Yunnan: Likiang-Zug bei 5300—5700 m, auf kalkgeröllhaltigem und feuchtem Boden (G. FORREST n. 6158. — Blühend Juli 1910).

**S. Piperi** Engl. et Irmscher n. sp. — Caules floriferi 1,4—2,2 dm longi, pluri (8—15)-flori, foliis caulinis destituti vel infra medium foliis parvis spathulatis 1—2 instructi, glabri aut cum pedunculis plus minusve pilis brevissimis glanduliferis obsiti. Foliorum basalium lamina late ovata abrupte in petiolum fere aequilongum contracta, 1—2 cm longa atque lata, plus minusve inaequaliter serrata, saepe fere integra, glabra, margine tantum

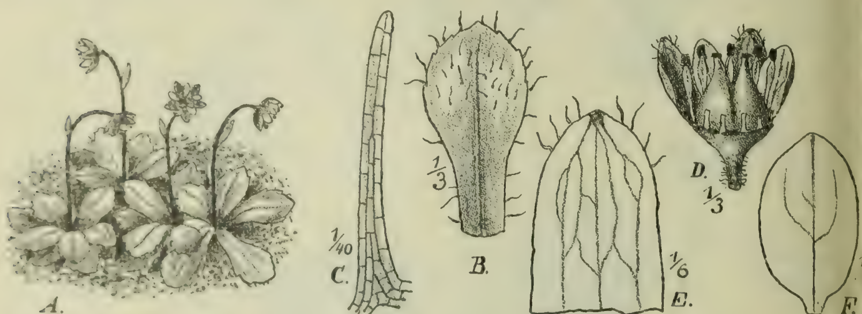



Fig. 17. *Saxifraga parvula* Engl. et Irmscher. *A* Habitus, *B* Folium basilare, *C* Pilus folii basilaris, *D* Flos, *E* Sepalum, *F* Petalum. — IRMSCHER delin.

ut petiolus pilis longis rufescentibus sparse obsita. Bracteae sessiles, lanceolatae, 2—5 mm longae, 0,5—0,8 mm latae, margine brevissime glanduloso-pilosae. Pedicelli floribus 2—3-plo longiores, ut pedunculi pilosi. Sepala in anthesi erecto-patentia, in fructu reflexa, ovata, 1—1,3 mm longa, 0,8—1 mm lata, glabra, parallele trinervia, nervo medio apice in verruculam exeunte; petala obovata, apice rotundata, basi cuneata vel breviter unguiculata, 2—2,5 mm longa, 1—1,5 mm lata, trinervia, alba; stamina circ. $^{2}/_{3}$ petalorum aequantia filamentis subulatis instructa; ovarium ovoideum carpellis liberis in stilos graciles longiusculos stigmate parvo coronatos exeuntibus. Capsulae juvenilis carpella oblonga erecta, stilis divaricatis.

Oregon: Mt. Grayback (C. V. PIPER n. 5061, 6252. — Blühend im Juni 1901. — U. St. Nat. Herb.).

Diese Art steht am nächsten der *S. Howellii* Greene, bei welcher die Blattspreite länglich, nicht eiförmig, ferner kerbig gezähnt, nicht buchtig gezähnt ist. Sie hat auch Ähnlichkeit mit *S. californica* Greene, unterscheidet sich aber von dieser durch die verkehrt-eiförmigen, nicht kreisförmigen Blumenblätter.

Sect. Kabschia Engl. in Linnaea XXXV atque ind. crit. p. 4 em.

**S. Meeboldi** Engl. et Irmscher n. sp. — Dense caespitosa, caudiculis columnaribus epigaeis suffruticulosis, multiramosis foliis dense imbricatis. Caules floriferi breves, oligophylli, 1,5—2,5 cm longi, pauci(3—4)-flori, tota longitudine pilis glandulosis incoloratis densiuscule obsiti. Caudiculorum folia coriacea, glabra, basi tantum margine breviter ciliata, spathulato-lingulata, apice reflexa, subacuta, 4 mm longa, 1,5 mm lata, subtus carinata, parte reflexa foveolis et squamis calcareis majusculis 3 (raro 5) instructa; folia caulina obovata, 1—1,5 mm longa, 0,7 mm lata, margine brevissime glanduloso-pilosa, foveolis destituta. Pedicelli floribus fere aequilongi, ut pedunculi pilis glandulosis longiusculis dense obsiti; sepala in anthesi et fructu erecta, oblonga, apice obtusa, margine sparse, extus densius glanduloso-pilosa, parallele trinervia, 1,5—1,8 mm longa, 1—1,3 mm lata; petala oblongo-obovata, 3—4,5 mm longa, 1—1,5 mm lata, apice obtusa, basi sensim in unguem longiusculam angustata, uni- vel trinervia, lutea; stamina petalis longiora, 3,5—4,5 mm longa; ovarium fere inferum, globoso-ovoideum in stilos longiusculos (4—5 mm) in anthesi erectos stigmate parvo instructos abrupte contractum. Capsula juvenilis late ovoidea, stilis divaricatis instructa.

Tibet: an den heißen Quellen bei Mulbe (v. Schlaginweit n. 4763).

NW.-Himalaya: Kashmir, Nittar-Tal im Distrikt Gilgit an Felsen bei 3000—3500 m (J. F. Duthie n. 12428. — Steril im August 1892); bei Kangi lá an Felsen bei 4200 m (A. Meebold n. 326. — Blühend im Juli 1905).

Diese interessante neue Art gehört in die Verwandtschaft der *S. Kotschyi* Boiss., von welcher sie sich durch die nicht knorpelig berandeten, an der Spitze zurückgeschlagenen Blätter unterscheidet.

**S. pulchra** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 146, pl. CII.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3500—4600 m (F. Forrest n. 2168, 5966. — Blühend Mai 1906, Juni 1910).

**S. Anderssonii** Engl. in Nat. Pflzfam. III. 2a, p. 59 (nomen nudum). — Dense caespitosa, caudiculis epigaeis suffruticulosis ramosis, foliis imbricatis. Caules floriferi densiuscule foliati, circ. 3 cm longi, pauci(3—5)-flori, tota longitudine breviter glanduloso-pilosi. Caudiculorum folia apice paullum reflexa, coriacea, glabra, basi tantum margine ciliata, spathulato-lingulata, obtusa vel subacuta, 5—6 mm longa, 1,5—1,8 mm lata, subtus paullum carinata, integra, apice foveolis 3 et squamis calcareis confluentibus instructa; folia caulina breviter spathulata subacuta, 3—4 mm longa, 1—1,5 mm lata, glabra, apice 3-foveolata. Pedicelli floribus breviores, ut hypanthium plus minusve glanduloso-pilosi; sepala non reflexa, ovata, obtusa, 1,5—2 mm longa, 1—1,5 mm lata, margine sparse glanduloso-pilosa,

trinervia, nervis sub apice in verruculam confluentibus; petala oblongo-obovota, 3—3,5 mm longa, 1,5—1,8 mm lata, apice obtusa, basi sensim late unguiculata, trinervia, rosea; stamina sepalis fere aequilonga; ovarium semiinferum ovoideum in stilos breves stigmate parvo instructos attenuatum. Capsula . . .

Östl. Himalaya: Sikkim, Jongri bis Aloktong bei 4000—4300 m (T. Anderson n. 596. — Blühend am 9. Okt. 1862. — Herb. Berlin); Chumbi (Dungboo im Jahre 1879. — Herb. Bot. Gart. Calcutta).

Steht am nächsten der *S. pulchra* Engl. et Irmscher, ist aber von derselben durch die weniger incrustierten Blätter, sowie durch kleinere Blüten mit viel kürzeren Griffeln unterschieden.

S. **unguipetala** Engl. et Irmscher n. sp. — Dense caespitosa, caudiculis suffruticulosis circ. 1—1,5 cm longis dense conferte foliatis. Caules floriferi 2—3 cm longi, laxe foliati, pilis longis glandulosis laxe obsiti, uniflori. Caudiculorum folia apice paullum reflexa, coriacea, spathulata vel lingulata, 5—7 mm longa, 1,5 mm lata, subtus subcarinata, dimidio inferiore margine breviter ciliata, antice juxta marginem foveolis 3—7 squamis calcareis obtectis instructa; folia caulina linearia subacuta 4—6 mm longa, 1 mm lata, margine laxe glanduloso-pilosa, apice 1- vel 3-foveolata. Flores magni, solitarii; sepala suberecta late ovata subacuta 4 mm longa, 2—3 mm lata, margine laxe glanduloso-pilosa, trinervia, nervis sub apice non confluentibus saepe in verruculas exeuntibus; petala late obovata vel orbicularia 9—11 mm longa, 5—8 mm lata, in unguem circ. 3 mm longum abrupte contracta, nervis 3 vel 4 bifidis, ecallosa, alba, stamina pistillum aequantia; ovarium semiinferum ovoideum in stilos 4—5 mm longos erectos stigmate minuto instructos exiens. Capsula . . .

Zentral-China: West-Hupeh (E. H. Wilson n. 2061).

Diese prachtvolle Art ist mit keiner anderen näher verwandt und durch die großen, lang genagelten Blumenblätter besonders ausgezeichnet.

---

Soeben kam uns Record of the Botanical Survey of India Vol. IV, No. 5, ausgegeben August 1911, zu Gesicht, in welchem Heft auf S. 265 eine *Saxifraga Gageana* W. W. Smith aufgestellt ist. Da nun unsere *S. Gageana* S. 573, 574 einen anderen Namen erhalten muß, so nennen wir dieselbe *S. Kingiana* Engl. et Irmscher.

**A. Engler und E. Irmscher.**

Sect. Kabschia Engl. in Linnaea XXXV atque ind. crit. p. 4 em.

**S. Meeboldi** Engl. et Irmscher n. sp. — Dense caespitosa, caudiculis columnaribus epigaeis suffruticulosis, multiramosis foliis dense imbricatis. Caules floriferi breves, oligophylli, 1,5—2,5 cm longi, pauci(3—4)-flori, tota longitudine pilis glandulosis incoloratis densiuscule obsiti. Caudiculorum folia coriacea, glabra, basi tantum margine breviter ciliata, spathulato-lingulata, apice reflexa, subacuta, 4 mm longa, 1,5 mm lata, subtus carinata, parte reflexa foveolis et squamis calcareis majusculis 3 (raro 5) instructa; folia caulina obovata, 1—1,5 mm longa, 0,7 mm lata, margine brevissime glanduloso-pilosa, foveolis destituta. Pedicelli floribus fere aequilongi, ut pedunculi pilis glandulosis longiusculis dense obsiti; sepala in anthesi et fructu erecta, oblonga, apice obtusa, margine sparse, extus densius glanduloso-pilosa, parallele trinervia, 1,5—1,8 mm longa, 1—1,3 mm lata; petala oblongo-obovata, 3—4,5 mm longa, 1—1,5 mm lata, apice obtusa, basi sensim in unguem longiusculam angustata, uni- vel trinervia, lutea; stamina petalis longiora, 3,5—4,5 mm longa; ovarium fere inferum, globoso-ovoideum in stilos longiusculos (4—5 mm) in anthesi erectos stigmate parvo instructos abrupte contractum. Capsula juvenilis late ovoidea, stilis divaricatis instructa.

Tibet: an den heißen Quellen bei Mulbe (v. Schlagintweit n. 4763).

NW.-Himalaya: Kashmir, Nittar-Tal im Distrikt Gilgit an Felsen bei 3000—3500 m (J. F. Duthie n. 12428. — Steril im August 1892); bei Kangi lá an Felsen bei 4200 m (A. Meebold n. 326. — Blühend im Juli 1905).

Diese interessante neue Art gehört in die Verwandtschaft der *S. Kotschyi* Boiss., von welcher sie sich durch die nicht knorpelig berandeten, an der Spitze zurückgeschlagenen Blätter unterscheidet.

**S. pulchra** Engl. et Irmscher in Not. Bot. Gard. Edinb. XXIV (1912) 146, pl. CII.

Yunnan: Likiang-Zug bei 3500—4600 m (F. Forrest n. 2168, 5966. — Blühend Mai 1906, Juni 1910).

**S. Anderssonii** Engl. in Nat. Pflzfam. III. 2a, p. 59 (nomen nudum). — Dense caespitosa, caudiculis epigaeis suffruticulosis ramosis, foliis imbricatis. Caules floriferi densiuscule foliati, circ. 3 cm longi, pauci(3—5)-flori, tota longitudine breviter glanduloso-pilosi. Caudiculorum folia apice paullum reflexa, coriacea, glabra, basi tantum margine ciliata, spathulato-lingulata, obtusa vel subacuta, 5—6 mm longa, 1,5—1,8 mm lata, subtus paullum carinata, integra, apice foveolis 3 et squamis calcareis confluentibus instructa; folia caulina breviter spathulata subacuta, 3—4 mm longa, 1—1,5 mm lata, glabra, apice 3-foveolata. Pedicelli floribus breviores, ut hypanthium plus minusve glanduloso-pilosi; sepala non reflexa, ovata, obtusa, 1,5—2 mm longa, 1—1,5 mm lata, margine sparse glanduloso-pilosa,

arbeitung der BONATIschen Pflanzen entgegentraten, füge ich dieser Arbeit bei.

---

### 1. Isopyrum L.

I. Henryi Oliv. u. Hook. Icon. Pl. VIII (1887—88) t. 1745.

*Anemone Boissiaei* Léveillé et Vaniot in Bull. Acad. Intern. de Géographie Botan. 1902 p. 47.

*Aquilegia Henryi* (Oliv.) Finet et Gagnepain in Contributions à la Flore de l'Asie orientale I (1905) p. 154.

China: Hupeh, Ichang (HENRY n. 3820. — Blühend und fruchtend im Oktober 1887); Kouy-Tchou, zwischen Tsinchen und Gan-pin (MARTIN et BODINIER n. 2120. — Blühend am 17. März 1898); Sze-chuan, Distr. Tschen-keou (FARGES).

FINET und GAGNEPAIN stellen in ihrer Arbeit Contributions à la Flore de l'Asie Orientale Fasc. I (1905) p. 154 diese Art zu *Aquilegia* wegen der etwas kappenförmigen Blumenblätter. Wie die Autoren jedoch selbst schon hervorheben, weicht *J. Henryi* Oliv. in allen übrigen Merkmalen von *Aquilegia* erheblich ab; auch die etwas kappenförmigen Blumenblätter würden nicht für eine *Aquilegia*-Art stimmen. Die Blumenblätter sind ganz erheblich verschieden von denen der gleichfalls ostasiatischen *Aquilegia ecalcarata* Maxim., die jedoch in allen ihren Merkmalen als echte *Aquilegia*-Art charakerisiert ist. Diese Art stimmt schon habituell mit den übrigen Arten dieser Gattung vollkommen überein, wenn auch die Ausbildung des Spornes der Blumenblätter ganz rudimentär ist. *J. Henryi* Oliv. weicht dagegen schon habituell vollkommen von den echten *Aquilegia*-Arten ab, schließt sich vielmehr den gleichfalls zentral- und ostasiatischen Arten der Gattung *Isopyrum* aus der Sektion II. *Euisopyrum* Prantl und *Pachyrrhiza* Prantl eng an. Sowohl Habitus wie Ausbildung der Blütenorgane und Früchte ist bei *J. Henryi* Oliv. ganz dieselbe wie bei *J. grandiflorum* Fisch. und den verwandten Arten der Gruppe *Pachyrrhiza* Prantl, während in der Gattung *Aquilegia* derartig gestaltete Blumenblätter und Staminodien nicht vorkommen.

Ich halte es daher nicht für gerechtfertigt, auf Grund eines so geringfügigen Merkmales *J. Henryi* Oliv. zur Gattung *Aquilegia* zu stellen, man müßte sonst die beiden Gattungen *Isopyrum* und *Aquilegia* zu einer vollkommen unnatürlichen Gruppe vereinigen.

J. Cavaleriei Ulbrich n. sp. — Herba perennis rhizomate crasso lignoso erecto foliorum vetustorum petiolis persistentibus reflexis obtecto. Folia rosulata numerosa petiolo longissimo tenerrimo basi subvaginato nigro pilis minimis patentibus crispis albidis infra laminam parcissime vestito ceterum glabro; lamina supra atro-viridis subtus paulo dilutior ternata foliolis latissime obovatis basi cuneatis trilobatis lobis acutis vel subobtusis vel subacuminatis; foliolum medianum breviter pedicellatum; lamina parcissime

pilis adpressis parvis vestita margine pilis parvis mollissimis fimbriata. Flores axillares pedunculo longissimo petiolis non multum breviore laxo vix ramoso, involucro minimo prophyllis parvis lanceolatis suffulto; corolla pro genere maxima tenerrima albida; petala ovalia unguiculata subobtusa vel acutiuscula; staminodia nectarifera externa ovata unguiculata, interna lineari-lanceolata; stamina longissima filamentis filiformibus tenerrimis; anthera thecis ovato-ellipticis luteis; ovarium carpellis tribus sublanceolatis longiuscule stipitatis pilis satis longis subpatentibus vestitis, uniovulatis.

Stengellose Staude mit dickem, holzigem, aufrechtem Rhizom, das von den Resten der alten zurückgebogenen Blattstiele dicht bedeckt ist. Blätter sehr zahlreich, rosettenartig, mit 8—10 cm langem, dünnem, schwarzem, unterhalb der Spreite spärlich mit krausen, sehr weichen, weißen Haaren besetztem, sonst kahlem, geradem oder schwach gebogenem Stiele; Blattspreite im Umriß rundlich bis nierenförmig gedreit, sehr dünn und zart, oberseits dunkelgrün, spärlich mit kleinen, glänzenden Haaren bekleidet, unterseits etwas heller, am Rande von abstehenden krausen Haaren gewimpert, Mittellappen bis 3 mm lang gestielt, Seitenlappen sitzend oder bis 1 mm lang gestielt, Mittellappen im Umriß breit-rhombisch bis breit-verkehrt-eiförmig, 20—30 mm lang, 20—30 mm breit, vorn dreilappig eingeschnitten, Endabschnitte spitz, stachelspitzig oder stumpf; Seitenlappen schmal-rhombisch bis keilförmig, 20—25 mm lang, 15—20 mm breit, etwas schief, vorn undeutlich dreilappig eingeschnitten. Blüten in den Achseln der Rosettenblätter, in ein- oder wenigblütigen Inflorescenzen, kürzer als die Blätter; ihr Schaft sehr dünn, wie die Blattstiele behaart, mit wenigen, kleinen (bis 5 mm langen) lanzettlichen bis keilförmigen, vorn etwas eingeschnittenen, sitzenden Hochblättern; Blumenkrone von etwa 20 mm Durchmesser, weiß oder blaßbläulich; Blumenblätter breit eiförmig, stumpflich oder schwach zugespitzt, sehr zart, kahl; äußere Honigblätter breit eiförmig, etwa dreinervig, ziemlich lang benagelt, 5 mm lang, innere schmal lanzettlich ungenagelt, etwa 3 mm lang; Staubblätter etwa 8 mm lang mit dünnem, fädigem, kahlem Filament und kurzen, rundlichen Antheren; Carpelle 3 schmal-eiförmig, ziemlich dicht mit nach oben gerichteten, etwas abstehenden Haaren bekleidet, mit etwa 1—2 mm langem Stiel und bis 10 mm langem, dünnen Griffel.

Zentral-China: Kouy-Tschou, Süd-Pinsa, Felsen am Bache Pai-tchen (J. Cavalerie. — Blühend am 17. Febr. 1903).

Die Art ist verwandt mit *J. Henryi* Oliv., unterscheidet sich jedoch durch größere Blüten, geringere Anzahl länger gestielter und stärker behaarter Carpelle, größere und viel dünnere und zartere Blattspreiten, dünne, schwarze (nicht grüne), kahlere Blattstiele, kürzere, ärmerblütige Inflorescenzen, die von den Blättern überragt werden. Ferner zeigen die Blumenblätter keine Andeutung einer kapuzenförmigen Ausweitung am Grunde.

Diese vorstehend beschriebene Pflanze erhielt ich s. Zt. von H. Léveillé statt des erbetenen Originals zu *Anemone Boissiaei* Léveillé et Vaniot in Bullet. de l'Acad. Internat. de Géogr. Botan. 3. sér. XI (1902) p. 47. An dieser Stelle wird jedoch eine von L. Martin und E. Bodinier, am 17. März 1898 in Kouy-Tschou zwischen Tsin-chen und Gan-pin gesammelte Pflanze zitiert. Diese Pflanze (n. 2120) stellen Finet und Gagnepain[1]) zu *Isopyrum Henryi* Oliv., mit welcher die von J. Cavalerie gesammelte Pflanze jedoch keineswegs übereinstimmt. *J. Henryi* Oliv. besitzt derbere und kleinere Blätter mit dickeren und grünen Stielen, viel höhere und reicher verzweigte Inflorescenzen mit kleineren Blüten mit anders gestalteten Perigon- und Honigblättern und zahlreichere Carpelle. In der Annahme, daß die Cavaleriesche Pflanze das erbetene Original sei,

---

1) Contributions à la Flore de l'Asie Orientale Fasc. I (1905) p. 154.

stellte ich diese Pflanze als *J. Boissieui* (Lév. et Van.) Ulbrich zu *Isopyrum*. Diese Kombination muß nun fallen, da *Anemone Boissiaei* Lév. et Van. identisch mit *Isopyrum Henryi* Oliv. ist und die von Cavalerie gesammelte Pflanze eine neue Art darstellt.

## 2. Delphinium L.

**D. Mairei** Ulbrich n. sp. — Herba perennis rhizomate palari nigro erecto caule simplici vel parce ramoso striato valido humili pilis patentibus retroversis vestito subanguloso. Foliorum petiolus longissimus laminam triplo fere superans pilis retroversis brevibus vestitus; lamina circuitu subreniformis quinqueloba vel tripartita partibus lateralibus bilobis, lobis apice 3- vel 5-lobis circuitu cuneatis latissimis basin versus vix angustatis apice obtusis, lamina supra atro-viridis pilis sparsis minimis adpressis vestita, subtus




Fig. 1. *Delphinium Mairei* Ulbrich n. sp. *A* flos solitarius, *B* galea, *C* alae, *D* carinae partes, *E* nectarium, *a* lateraliter visum, *b* antice visum, *F* staminodia, *a* singulum antice visum, *b* repandum, *G* stamen singulum, *H* carpellum. — Icon origin.

cinerascentior paulo densius pilis albidis adpressis vestita, margine ciliata; folia superiora tripartita. Flores inflorescentiam foliosam racemosam satis pauciflorum formantes; bracteae laete virides pedunculo subaequilongae oblongo-lanceolatae pilosae; pedunculus rectus vel vix curvatus pilis patentibus densius vestitus florum infimorum longissimus supremorum brevissimus; sepala duo laete viridia ovato-oblonga subuninervia pilosa; petala basi paulolo connata extrinsecus albescenti-pilosa coeruleo-violacea; galea cymbi-

formis circuitu ovalis apice excisa in excisura lobo parvo acutiusculo ovato; alae plane et oblique cymbiformes carinatae subrugulosae circuitu late ovales; carinae petala cymbiformia carinata ovalia subacuta; nectaria atro-coerulea basi tubulosa supra foveam nectariferam basalem liguliformia, obcuneiformia, appendice loboso reflexo; staminodia duo atro-coerulea oblique cuneiformia apice truncata vel subobtusa replicata basi valde angustata, staminibus duplo fere longiora; stamina filamentis obsolete albidis basi lanceolatis apice contractis filiformibus atro-coeruleis glaberrima thecis oblongis $^1/_4$ fere antheram longitudine adaequantibus; ovarii carpella claviformia pilis adpressis vestita stylo brevi glabro; stigma glabrum capitatum sobglobosum.

Niedrige Staude mit dicklicher schwarzer Pfahlwurzel, unverzweigtem, etwa 40 cm hohem, gestreiftem, mit rückwärts gerichteten Haaren bekleidetem, etwas kantigem Stengel. Untere Blätter mit etwa 18 cm langem, wie der Stengel behaartem Stiele, mit fünflappiger, oberseits dunkelgrüner, unterseits graugrüner, im Umriß etwa nierenförmiger Spreite von 6—7 cm Länge und 9—10 cm Breite; die einzelnen Lappen breit keilförmig bis fast rechteckig, vorn 3—5-lappig eingeschnitten, die einzelnen Abschnitte abgerundet; bei den oberen Blättern Spreite dreilappig, die Lappen breit keilförmig; Behaarung der Blätter oberseits aus zerstreuten, sehr kleinen, angedrückten Haaren, unterseits dichter, besonders auf den Adern und Venen stärker, fast filzig, am Rande dicht wimperig weißlich. Blüten $\mp$ 30 mm lang, einen unverzweigten traubigen Blütenstand bildend, die untersten von den übrigen weiter entfernt, auf 12—13 cm langem Stiele, die obersten dicht stehend auf 1—3 cm langem Stiele; diese besonders unter der Blüte dicht graufilzig behaart; Tragblatt und Vorblätter länglich bis länglich-eiförmig, gelblichgrau, ca. 1 cm lang; Kelchblätter eilanzettlich, ca. 10 mm lang, einnervig, gewimpert und behaart; Blumenblätter außen ziemlich dicht behaart, dunkel blau-violett; Helm 28—30 mm lang, kahnförmig, im Umriß eiförmig mit kurzem, (8 mm) dickem Sporn, an der Spitze ausgeschnitten und im Ausschnitt mit einem kurzen, dreieckig-eiförmigen Lappen; seitliche Blumenblätter (Flügel) gekielt, breit-eiförmig, schief, vorn unregelmäßig wellig und eingeschnitten, etwa 16 mm lang und 12 mm breit; vordere Blumenblätter kahnförmig, gekielt, im Umriß eiförmig, zugespitzt, etwa 16 mm lang, 12 mm breit, etwas wellig; alle Blumenblätter an der Basis miteinander verwachsen; die beiden Nektarblätter tief dunkelblau, etwa 17 mm lang, an der Basis röhrig mit basaler Honiggrube, darüber breit zungenförmig, an der Spitze unregelmäßig lappig und zurückgeschlagen; die 2 Staminodien schief keilförmig, an der Basis sehr schmal, oben unregelmäßig lappig, auf der einen Seite eingeschnitten-wellig, Oberteil nach vorn umgeklappt, tief dunkelblau, etwa 12 mm lang, an der breitesten Stelle 6 mm breit; Staubblätter etwa 6 mm lang, mit an der Basis lanzettlich verbreitertem, schmutzigweißem, oberseits fadenförmigem, dunkelblauem Filament; Staubbeutel etwa 1,5 mm lang, oblong, bräunlich, kahl, Fruchtknoten aus wenigen keulenförmigen, etwa 6 mm langen, mit anliegenden Haaren bekleideten Carpellen bestehend; Griffel kurz, kahl, mit verbreiterter, etwas kopfiger, unregelmäßig gelappter, kahler Narbe.

Zentral-China: Yünnan, Hochebene des Io-chan, um 3700 m (G. Bonati sér. B. n. 2669. — Blühend im August 1910, gesammelt von E. Maire).

Die Art gehört zur Sektion II *Elatopsis* Huth[1]) Tribus 11 *Racemosa* Huth und zwar in die Verwandtschaft von *D. vestitum* Wall. (n. 76). (Vergl. Fig. 1).

---

1) Vergl. E. Huth, Monographie der Gattung *Delphinium* in Engl. Bot. Jahrb. XX (1895) p. 414.

### 3. Aconitum L.

**A. iochanicum** Ulbrich n. sp. — Herba perennis humilis caule tenui flexuoso brevi parce ramoso glabro subanguloso. Folia minima petiolo quam lamina duplo longiore glabro basi non vel vix vaginato, recto; lamina circuitu suborbiculari 3—5 partita, partibus circuitu rhomboideis incisis acutis vel subobtusis lamina supra pilis minimis adpressis parce vestita subtus venis nervisque pilosula margine brevissime fimbriata. Flores singuli terminales lutei. Pedunculus petiolo fere aequilongus vel brevior pilis fuscidis retroversis minimis vestitus; corolla pubescens, galea fere semi-

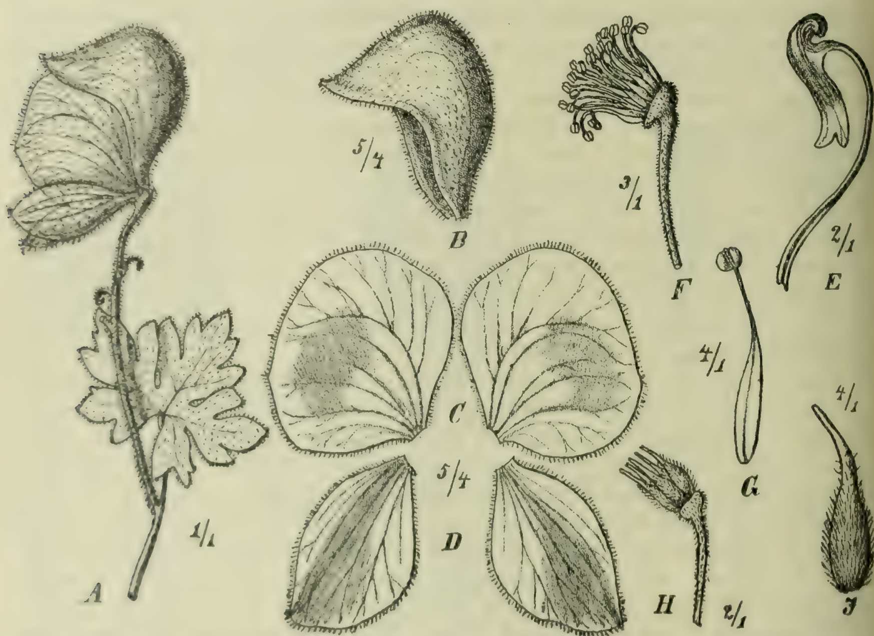



Fig. 2. *Aconitum iochanicum* Ulbrich n. sp. *A* caulis, *B* galea, *C* alae (petala lateralia), *D* carina (petala inferiora), *E* nectarium (staminodium nectariferum), *F* flos petalis staminodiisque demissis, *G* stamen solitarium, *H* ovarium, *J* carpellum singulum. — Icon origin.

globosa obliqua ad rostrum brunnea ceterum lutea vel fuscida; alae suborbiculares luteae medio fere brunnescentes vix acutiusculae; carinae partes duae ovales subacutae basi breviter unguiculatae brunneae ceterum luteae; staminodia nectarothecam globuliformem flavido-fuscam striis parallelis compluribus medio flavido-fuscam antice coerulescentem gerentia; antherae filamento liguliformi lanceolato basi fuscido-albo apice atro-coeruleo, thecis globosis atro-coeruleis glabris; carpella 5 oblongo-pyriformia pilis fuscidis nitidis adpressis vestita stylo recto glabro albido.

Ausdauernde Staude mit sehr dünnem, zartem, etwa 20 cm hohem, hin- und hergewundenem, kahlem, unverzweigtem oder wenig verzweigtem, etwas kantigem Stengel.

ätter etwa 20×25 mm im Umriß, etwa kreisförmig, die unteren meist 5-lappig, die ɪeren 3-lappig, Lappen im Umriß fast rhombisch, tief eingeschnitten mit zugespitzten ler abgerundeten Abschnitten; Spreite oberseits mit zerstreut stehenden, winzig kleinen, ıgedrückten Haaren bekleidet, unterseits nur an den Nerven und Adern behaart, am ınde von sehr kleinen Haaren gewimpert; Blattstiel doppelt so lang wie die Spreite, ·i den obersten Blättern so lang oder kürzer als dieselbe, gerade, kahl oder mit ınz vereinzelten winzig kleinen Haaren sehr sparsam bekleidet. Blüten sehr groß 0 mm längster Durchmesser), gelb, außen flaumig behaart auf etwa 4 cm langem, mit hr kleinen, bräunlich-grünen, rückwärts gerichteten Haaren bekleidetem Stiele, einzeln der zu ganz wenigen) endständig. Helm der Blumenkrone ± 20 mm weit, ± 10 mm ɔch, am Vorderende dunkelbraun, im übrigen gelbbraun bis gelb, die beiden Flügel st kreisrund, 18×19 mm, kaum genagelt, etwas außer der Mitte braun, sonst gelb, e beiden Blätter des Schiffchens eiförmig zugespitzt, kurz genagelt, in der Mitte und ı der Spitze braun berußt, etwa 16 mm lang, 9 mm breit; die zwei Honigblätter etwa ) mm lang mit 10 mm langem, am Oberende kugeligem, am Unterende 2-lappigem ektarium; Oberende des Nektariums gelbbraun mit feinen, dunkleren, parallelen Linien, itte gelbbraun, Spitze bläulich überlaufen, Stiel bräunlich-weiß, etwas bandförmig. aubblätter ± 8 mm lang, mit lanzettlichem, bräunlichweißem, einnervigem, band- rmigem Filament, das im oberen Teile zusammengezogen, fädig und dunkelblau ge- rbt ist; Antheren fast kugelig, sehr klein, dunkelblau; die 5 Karpelle etwa 6 mm hoch, änzend bräunlichgrün behaart, Griffel gerade, etwa 2 mm lang, kahl, weißlich.

Zentral-China: Yünnan, Hochebene des Io-chan, um 3700 m ł. Bonati ser. B n. 2670. — Blühend im August 1910; gesammelt von . E. Maire).

Die neue Art gehört zur Sektion *Napellus* DC. in die Verwandtschaft von *A. ferox* Vall. Sie ist sehr leicht kenntlich an ihrem schlaffen Habitus, dem dünnen Stengel ıit nur einer großen, gelben Blüte. Auch die Kleinheit der Blätter ist sehr charakte- stisch. (Vergl. Fig. 2.)

## 4. Anemone L.

**A. Wilsoni** Hemsley in Kew Bulletin 1906, p. 149.

West-China: West-Sze-chuan, in Wäldern und an buschigen und chattigen Plätzen zwischen 2100—2700 m Erhebung (E. H. Wilson n. 3038. – Blühend im Mai 1904. — Herb. Kew).

Die Art wird von Hemsley in der Originaldiagnose mit *A. baicalensis* 'urcz. verglichen, von welcher sie sich durch lange, abstehende, braune eidenhaare unterscheiden soll. E. H. Wilson gibt an (l. c. p. 149), daß ie Art im Habitus und Blüten *A. hepatica* L. gleiche. Herrn Dr. Stapf erdanke ich gute Skizzen der Originalpflanzen, deren Sendung nicht an- ängig war, sodaß ich jetzt in der Lage bin, die systematische Stellung on *A. Wilsoni* Hemsley innerhalb des in meiner Arbeit (Engl. Bot. Jahrb. XXVII [1906] p. 233) angenommenen Systemes der Gattung *Anemone* nzugeben.

Gegen die von E. H. Wilson ausgesprochene Verwandtschaft mit *A. epatica* L. sprechen die Gestalt des Rhizomes, besonders aber die Gestalt er Blätter und Beschaffenheit des Involukrums. Den Abbildungen nach rinnert der Bau des Involukrums und der Blüten stark an manche Arten er Sektion III. *Pulsatilloides* DC., insbesondere an die Series 5. *Hima-*

*lagicae* Ulbrich, in welche *A. obtusiloba* Don und Verwandte gehören. Auch Blattschnitt und Behaarung könnten dafür sprechen. Entschieden dagegen spricht jedoch der Bau des Rhizomes; die *Pulsatilloides*-Arten besitzen sämtlich ein aufrechtes Rhizom mit kräftiger Pfahlwurzel, *A. Wilsoni* Hemsley besitzt jedoch nach Hemsley ein kriechendes, ausläuferbildendes Rhizom (Rootstock stoloniferous). Ein kriechendes Rhizom besitzen von den in Frage kommenden Gruppen der Gattung *Anemone* nur die Arten der Sect. I. *Anemonanthea* DC. und Sect. II. *Rivularidium* Jancz. Diese letztgenannte Gruppe besteht fast ausschließlich aus neuweltlichen Arten und die wenigen Arten der alten Welt kommen nicht in Frage, da sie einen ganz anderen Habitus und kahle Früchte mit hakig gebogenem Griffel besitzen. *A. Wilsoni* Hemsley soll jedoch behaarte Fruchtknoten und eine vollkommen sitzende Narbe haben (Pistils pubescent; stigma practically sessile). Derartige Fruchtknoten und Narben kommen bei Arten der Subsectio 3. *Stolonifera* Ulbrich vor, insbesondere bei *A. Ulbrichiana* Diels aus der Verwandtschaft von *A. baicalensis* Turcz. Mit diesen Arten stimmt *A. Wilsoni* Hemsley auch im Bau des Rhizomes vollkommen überein, wenn auch die starke Behaarung mit braunen, seidigen Haaren sehr bemerkenswert erscheint.

Wenn auch reife Früchte noch nicht bekannt sind, so glaube ich doch mit einiger Sicherheit annehmen zu dürfen, daß *A. Wilsoni* Hemsl. neben *A. Ulbrichiana* Diels in die Sektion I. *Anemonanthea* DC. Subsect. 3. *Stolonifera* Ulbrich und nicht in die Verwandtschaft von *A. hepatica* L. gehört. Sie unterscheidet sich von *A. Ulbrichiana* Diels durch weniger tief geteilte, nur dreilappige, stärker behaarte Blätter, kleineres und unvollkommener ausgebildetes Involukrum und einblütige Blütenschäfte.

Anmerkung. Der Name *A. Wilsoni* Hemsley 1906 kann bestehen bleiben, da ich die von mir im Jahre 1905 als Bastard zwischen *A. altaica* Fischer × *A. baicalensis* Turcz. beschriebene *A. Wilsoni* Ulbrich als Synonym zu *A. Davidii* Franchet stelle. (Vergl. die folgende Art.)

A. Davidii Franchet in Plantae Davidianae II. p. 3; Nouv. Arch. Mus. Paris sér. 2, vol. VIII. 1885 (1886) p. 366.

In meiner Arbeit über die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der Gattung *Anemone* (in Engl. Bot. Jahrb. XXXVII [1906] p. 233) stellte ich diese Art der Sektion I. *Anemonanthea* DC. Subsect. 3. *Stolonifera* Ulbrich als zweifelhaft hinter *A. exigua* Maxim., da mir damals kein Material vorlag. Nach Eingang reicheren Materiales ist es mir jetzt möglich, diese Art endgültig im Systeme unterzubringen. Finet und Gagnepain[1]) stellen sie als Varietät zu *A. stolonifera* Maxim. Schon habituell ist sie jedoch von dieser Art zu verschieden, als daß man sie nur als Varietät ansehen könnte: *A. Davidii* Franch. ist viel höher und kräftiger, die Blüten sind größer und die Involucralblätter mehr laubartig ent-

[1]) Contributions à la Flore de l'Asie Orientale Fasc. I (1905) p. 84.

rickelt als bei *A. stolonifera* Maxim. Ferner ist das Rhizom dicker, kürzer nd trägt viel reichere Bewurzelung. *A. Davidii* Franch. ist daher als gene Art anzusehen und neben *A. stolonifera* Maxim. zu stellen.

In einer Arbeit über einige neue Ranunculaceen Ostasiens[1]) beschrieb h *A. Wilsoni* Ulbrich als Bastard zwischen *A. altaica* Fischer × *A. baicansis* Turcz. aus Gründen, die an der angegebenen Stelle dargelegt sind. Vie das nunmehr vorliegende reichlichere Material jedoch beweist, gehören die damals von mir als hybrid angesprochenen Pflanzen zu *A. Davidii* Franch. Sie stimmen vollkommen mit den von R. P. Farges in Ostze-chuan gesammelten Pflanzen (n. 946) überein.

Es gehören demnach zu *A. Davidii* Franch. folgende Pflanzen:

Sze-chuan: Mou-pin (David — April 1869); Ichang (Henry n. 5581. — lühend im März 1889); Ost-Sze-chuan, Distr. Tchen-keou-tin (R. P. Farges); oenda, Heou-pin um 2000 m (Farges n. 946. — Blühend am 11. Mai 892). — West-Hupeh (E. H. Wilson n. 1853. — Blühend im Mai 1911).

**A. millefolium** Hemsl. et Wilson in Hook. Icon. ser. 5, vol. IX (1907) 2830; in Kew Bull. 1906, p. 149.

Zentral-China: Yünnan, trockene Kalkhänge auf felsigem Boden am sin-long-tse um 2600 m (G. Bonati n. 2687. — Blühend im April 1910, es. von E. Maire); — ebendort auf kahlen Kalkhügeln (Bonati n. 3176. — ühend im März 1911).

Das Auffinden dieser systematisch sehr interessanten Art ist bemerkenswert. Die Art war bisher nur aus West-Sze-chuan bekannt, wo e von E. H. Wilson (n. 3050) nachgewiesen wurde. Habituell erinnert e an *Pulsatilla albana* Stev. wegen ihrer stark geteilten, mehrfach efiederten Blätter; sie ist jedoch eine echte Anemone aus der Untergattung *Euanemone* Prtl. s. str. und gehört in die Verwandtschaft von . *glaucifolia* Franch., also zu Sect. III. *Pulsatilloides* DC emend. Ulbrich[2]), ubsect. 1. *Longistylae* Ulbrich. Honigblätter sind nicht vorhanden; der nge allmählich aus dem Fruchtknoten verschmälerte Griffel ist ganz benso gebaut wie bei *A. glaucifolia* Franch.

Auffällig ist auch bei dieser Art die verschiedene Blütenfarbe; Hemsley nd Wilson geben (Kew Bulletin 1906, p. 149) rötlich-purpurn (roseurple) an, wogegen E. Maire weiße oder gelbliche Blüten beobachtet hat. ie von Maire gesammelten Pflanzen (Bonati n. 2687, 3176) sind sicher lentisch mit den Wilsonschen (Wilson n. 3050). Es folgt daraus, daß ei *A. millefolium* Hemsley et Wilson die Blütenfarbe in ähnlicher Weise ariiert wie bei der gleichfalls zentralasiatischen *A. obtusiloba* Don aus derelben Sektion III. *Pulsatilloides* DC., bei welcher blaue und goldgelbe lüten vorkommen[3]).

---

1) Engl. Bot. Jahrb. XXXVI. Beiblatt Nr. 80 (1905) p. 2.

2) Engl. Bot. Jahrb. XXXVII (1906) p. 239.

3) Näheres siehe a. a. O. p. 241.

Sehr verschieden ist *A. millefolium* Hemsl. et Wils. von *A. glaucifolia* Fr. durch den unverzweigten einblütigen Schaft, wogegen *A. glaucifolia* Fr. stets einen mehrblütigen, häufig vielblütigen, reichlich verzweigten Blütenstand und viel größere Blüten besitzt. *A. glaucifolia* Fr. kommt gleichfalls in Yünnan, aber in etwas tieferen Lagen, um 2200 m, vor, wogegen sich *A. millefolium* Hemsl. et Wils. bei 2600 m Meereshöhe findet. Vorläufig möchte ich *A. millefolium* Hemsl. et Wils. neben *A. glaucifolia* Franch. in die Series 2. *Anemonclema* Franch. stellen, bis reichlicheres Material vorliegt und ich mir ein abschließendes Urteil über die systematische Stellung bilden kann.

### 5. **Clematis** L.

**C. iochanica** Ulbrich n. sp. — Herba perennis ramis erectis canaliculatim striatis ad nodos pilis adpressis parvis vestitis, ceterum glabris. Folia simplicia oblongo-lanceolata angulo acuto patentia, breviter petiolata glaberrima coriacea crassa, margine integerrima, trinervia, nervis subparallelis subtus valde prominentibus. Flores mediocres rosacei inflorescentiam laxissimam paucifloram racemosam terminalem formantes; petala 6 lineali-oblonga basi vix angustata trinervia glaberrima jam diu persistentia; antherae numerosissimae dimidias fere partes petalorum longitudine adaequantes glaberrimae thecis linealibus flavidis perlongis, filamentis non ligulatis dilute albis; carpella numerosa (circ. 18—20) pilis longissimis sordide-albidis sericeis penicilliformibus vestita; receptaculum globosum pilis brevissimis vestitum foveolatum; stigma glabrum.

Staude mit starr aufrechten, rinnigen, drehrunden, kahlen, wenig verästelten Stengeln von etwa 40 cm Höhe. Nur an den Knoten spärliche angedrückte Behaarung. Blätter einfach, länglich-lanzettlich, dick-lederig, im frischen Zustande wahrscheinlich fleischig, oberseits glänzend, bis etwa 10 cm lang, 2,5 cm breit, völlig kahl, mit ganz glattem, schwach umgebogenem Rande, dreinervig, mit unterseits stark vorspringenden Nerven. Blüten an den Enden der aufrechten Triebe eine ganz lockere, wenigblütige (6—8), traubige Infloreszenz bildend, auf ziemlich dünnen, 3—5 cm langen, bogigen Stielen; ihre Tragblätter 10—15 mm lang, lineal-lanzettlich, kahl, einnervig, bis 2 mm breit, zugespitzt; Blütenhülle rosa, aus sechs ungefähr 17 mm langen, bis 4 mm breiten, länglich-lanzettlichen, kahlen, an der Basis kaum verschmälerten, dreinervigen, ziemlich festen, spät abfallenden Blättern zusammengesetzt; Staubblätter sehr zahlreich, etwa 7 mm lang, mit 2,5—3 mm langem, kahlem, kaum bandförmig verbreitertem, leuchtend weißem Filament und mit 4—5 mm langen, linealischen, hellgelben Staubbeuteln; Karpelle zahlreich (18—20), sitzend, länglich-eiförmig, mit dem Griffel ± 8 mm lang, dicht, mit schmutzig-weißen, langen, dem Griffel pinselartig anliegenden, seidig glänzenden Haaren bekleidet; Griffel schwach gebogen, Narbe kahl; Rezeptakulum kugelig, feingrubig, mit kurzen Haaren besetzt.

Zentral-China: Yünnan, Io-chan, um 3700 m (Bonati sér. B. n. 2679. — Blühend im August 1910, gesammelt von E. E. Maire).

Die sehr auffällige Art ist leicht kenntlich an den eigenartigen, dicken, lederigen, glänzenden, schmalen Blättern. Sie ist verwandt mit *C. recta* L., die jedoch schon habituell verschieden ist und sich besonders durch den Blütenstand und die nicht lederigen Blätter unterscheidet.

## 6. Ranunculus L.

**R. Bonatianus** Ulbrich n. sp. — Herba subacaulis minima radicibus rassis fascicularibus parce ramosis fuscidis; caulis brevis adscendens vel rostratus glaberrimus. Folia rosulata minima subreniformia vel subhomboidea glaberrima grossissime crenata, petiolo longissimo laminam ıultiplo longitudine superante basi vaginato; folia caulinaria petiolo laminam ›ngitudine subadaequante vel paululo superante valde vaginato. Flores ıtei minimi terminales singuli pedunculo parce piloso longissimo folia uperantes; calyx sepalis 5 cymbiformibus basi unguiculatis apice obtusis el excisis glaberrimis fusco-viridibus reflexis; petala 5 ovalia vel oblique valia apice paululo acuta vel obtusa basi breviter abrupte unguiculata ectario brevi squamuloso aspectu plane arcuato; antherae filamentis late guliformibus thecis lineali-oblongis; receptaculum subglobosum; ovarium ıbglobosum carpellis sessilibus numerosis glaberrimis oblique ovatis comressis subsubito in stylum brevem attenuatis; stigma obliquum capitatum latere decurrens.

Fast stengelloses, kleines Kraut mit fleischigen, bräunlichen, büscheligen Wurzeln, e nur schwach verzweigt sind; Stengel kurz, niederliegend oder aufstrebend kahl, —4 cm hoch. Grundblätter rosettenförmig mit 10—20 mm langem, an der Basis heidigem, kahlem Stiele, ihre völlig kahle Spreite fast nierenförmig bis rautenförmig, ›rderer Blattrand sehr grob gekerbt, mit oft etwas zugespitzten Kerben, 5—8 mm lang, —10 mm breit; Stengelblätter mit breit scheidigem bis 7 mm langem Stiele; Blüten ıdständig oder einzeln achselständig, mit 1—2 cm langem, mit einzelnen angedrückten ıaren bekleidetem Schafte und kurzem, kugeligem, kahlem Rezeptakulum; Durchesser der gelben Blüten etwa 5 mm; Kelchblätter 5, kahnförmig, etwa 2,5 mm lang, llig kahl, an der Spitze eingeschnitten, an der Basis plötzlich in einen kurzen Nagel sammengezogen, zurückgeschlagen; Blumenblätter eirundlich oder schief eiförmig, ötzlich in einen etwa 1 mm langen Nagel zusammengezogen, kahl, etwa 3,5 mm lang, mm breit, Staubblätter etwa 1,5 mm lang mit bandförmigem Filamente, kahl; Staubutel länglich bis fast linealisch; Fruchtknoten ein kugeliges Köpfchen von etwa 5 mm Höhe und 2 mm Durchmesser bildend, aus zahlreichen Karpellen zusammensetzt; Karpelle schief-eiförmig zusammengedrückt, in einen kurzen, etwas hakig gegenen Griffel zusammengezogen, $^3/_4$ mm lang, kahl.

Zentral-China: Yünnan, Hochebene des Lou-Pou, um 3000 m an mpfigen Plätzen (G. Bonati sér. B. n. 2671. — Blühend im Mai 1910 - leg. Maire).

Die Art ist verwandt mit *R. yunnanensis* Franch., die sich jedoch schon durch l größere Ausmaße aller ihrer Teile, insbesondere durch die größeren Blüten und ı völlig anderen Blattschnitt unterscheidet. Näher steht ihr augenscheinlich die von rmosa beschriebene Art *R. Kawakamii* Hayata (in Icones Plantarum Formosanarum c. I [1911] p. 27, t. VI), die sich jedoch durch stärker behaarte Stengel, unbenagelte, ıaarte Kelchblätter, viel länger benagelte Blumenblätter mit anders gestaltetem Nekium, kürzere und dickere Griffel und nicht kopfige Narben unterscheidet. Die Art ıört zur Sect. *Marsypadenium* und zwar in die Gruppe *Epirotes* § *Nivales*.

**R. Dielsianus** Ulbrich n. sp. — Herba annua glaberrima laxissima ›ens radicibus compluribus palariformibus caule procumbente internodiis

satis elongatis. Folia petiolo basi vix vaginato laminam longitudine multiplo superante; lamina glaberrima, tenuissima foliorum infimorum circuitu suborbiculari 5—7-loba, supremorum 3—5-partita lobis partibusque obtusis vel subacutis. Flores lutei parvi terminales vel in axillis foliorum supremorum singuli pedunculo foliorum petiolo multo longiore; calyx sepalis 5 liberis conchiformibus ovalibus subrotundatis basi brevissime unguiculatis margine breviter ciliatis; petala 5 oblongo-linealia basi breviter unguiculata apice subobtusa vel subacuta, nectario orbiculari bursiculiformi; antherae filamentis vix ligulatis glaberrimis thecis oblongis luteis connectivo non dilatato brunneo; ovarium subglobosum carpellis numerosis pilosis sessilibus in stylum longum attenuatis; stylus glaber, subcurvatus; stigma margine decurrens; fructus globosus carpidiis numerosis sessilibus pilosis subgloboso-piriformibus rostro hamoso satis longo; receptaculum lacunosum subclavatum parce pilosum; semina suborbicularia flava laevia.

Sehr zartes, einjähriges Kraut mit niederliegenden, 10—15 cm langen, schlaffen, kahlen Stengeln; Wurzelsystem aus mehreren (2—3) ziemlich kräftigen, reich mit zarten Nebenwurzeln versehenen, fast rübenförmigen Wurzeln bestehend; Internodien des Stengels sehr auseinandergezogen, bis 5 cm lang. Blätter mit 2—5 cm langen, schlaffen, dünnen Stielen, die an ihrer Basis kaum scheidig erweitert sind; Spreiten der untersten Blätter mehr oder weniger kreisförmig, 5—7-lappig, die Lappen breit-eiförmig; abgerundet bis etwas zugespitzt; Stiele der obersten Blätter sehr kurz ($1/3$ bis $1/5$ der Spreite), Spreite 3—5-teilig, die Abschnitte eiförmig, zugespitzt; Größe der völlig kahlen Blätter $7 \times 10$—$18 \times 20$ mm. Blüten endständig und einzeln in den Achseln der obersten Blätter, auf sehr dünnen, die Blätter weit überragenden Stielen; Kelch aus 5 dünnen, muschelförmigen, rundlich-eiförmigen, am Rande gewimperten, oben abgerundeten, unten in einen kurzen Nagel plötzlich zusammengezogenen, nicht früh abfallenden, $\pm$ 4 mm langen Blättern zusammengesetzt; Blumenkrone goldgelb aus 5 kurz benagelten, parallel-adrigen, länglichen, etwas zugespitzten oder abgerundeten, ziemlich derben Blumenblättern von $\pm$ 7 mm Länge und $\pm$ 3 mm Breite zusammengesetzt; Nektarium kreisförmig, eine $\pm$ $1/2$ mm messende Tasche bildend. Staubblätter 2—3 mm lang, mit ganz schwach bandförmigen Filamenten. Konnektiv nicht verbreitet, bräunlich; Staubbeutel $\pm$ 1 mm lang, länglich-lineal, gelb, glatt. Fruchtknoten kugelig, $\pm$ 3 mm im Durchmesser; Einzelkarpell $\pm$ $1\frac{1}{2}$ mm lang, länglich-eiförmig, in den langen, etwas bogig gekrümmten Griffel verschmälert, behaart; Griffel kahl mit lang herablaufender, seitlicher Narbe. Fruchtstand $\pm$ 5 mm hoch, kugelig; Einzelfrucht $\pm$ 2 mm lang, sitzend, etwas kugelig-birnenförmig, behaart, mit hakenförmigem Schnabel; Rezeptakulum etwas keulig verdickt, zerstreut kurzhaarig, $\pm$ 4 mm lang, $1\frac{1}{2}$ mm dick, grubig; Samen rundlich blaßgelb, glatt.

West-China: Yünnan, locis humidis prope Ma-Hong (G. Bonati Plantes du Yünnan, sér. B, n. 2660. — Blühend und fruchtend im August 1910 — leg. Maire).

Von allen bisher aus Ostasien bekannt gewordenen *Ranunculus*-Arten ist *R. Dielsianus* sehr verschieden. Im Habitus und Blattschnitt erinnert die Art etwas an *R. Batrachium hederaceus* L., ist jedoch ein echter *Ranunculus*, wie Blüten und Früchte erweisen; vielleicht stellt sie eine eigene Gruppe dar.

## 7. Thalictrum L.

**Th. Englerianum** Ulbrich n. sp. — Herba perennis summa in parte arce ramosa ramis virgatis glaberrimis rimosis angulosis. Folia ternata laberrima supra atroviolaceo-viridia subtus paulo dilutiora; foliola circuitu ıte triangularia vel rotundato-subrhomboidea grossissime inciso-crenata vel ubtriloba; foliolum terminale longissime petiolulatum petiolo lamina fere equilongo, foliola lateralia subsessilia vel brevissime petiolulata ramis pproximata pseudoopposita. Flores ramulos terminantes vel in axillis oliorum supremorum singuli longissime pedunculati; pedunculus gracillimus laberrimus vel pilis solitariis minimis infra florem parcissimis vestitus; etala 4 rosacea ovalia vel oblongo-ovalia obtusa vel acuta glaberrima; tamina numerosissima petalis aequilonga filamentis gracillimis filiformibus lbis, thecis linealibus flavidis filamentis non multum brevioribus. Carpella ± 12 oblongo-ovalia petalis semilonga longissime stipitata compressa glaerrima; stylus brevis vix hamosus, glaber; stigma obliquum a tergo subecurrens.

Nur in den obersten Teilen verzweigte Staude mit rutenförmigen Ästen. Die voregenden Zweigstücke sind 25—30 cm lang. Zweige in den oberen Teilen rinnigestreift, kantig, völlig kahl. Blätter gedreit, oberseits dunkelolivengrün, unterseits twas heller mit schwach hervortretenden Adern, beiderseits völlig kahl; Blättchen im mriß dreieckig bis rundlich-rhombisch, grob eingeschnitten gekerbt bis undeutlich 3—5-ıppig, 1,5—2,5 cm lang, 2—3 cm breit; das Endblättchen bis 15 mm lang gestielt, die eitenblättchen mit höchstens 2 mm langem Stielchen. Blüten an den Enden der weige oder einzeln in den Achseln der obersten Blätter auf sehr dünnen, 10—20 mm ıngen Stielen, die völlig kahl oder unterhalb der Blüten ganz spärlich mit einzelnen, sehr leinen Haaren bekleidet sind. Blumenblätter 4, länglich bis eiförmig, 7—8 mm lang, —3½ mm breit, völlig kahl, abgerundet oder etwas spitz, rötlich oder rötlichweiß, iemlich lange sitzenbleibend; Staubblätter zahlreich, ebenso lang oder wenig länger ls die Kronenblätter, mit sehr dünnem, fadenförmigem, kahlem, weißem Filament on 4,5—5 mm Länge und etwa 3 mm langen, gelblichen, linealischen Staubbeuteln. arpelle ± 12, kahl, 3,5—4 mm lang, mit über 1 mm langem, kahlem Stiel und ,5—0,7 mm langem Griffel, zusammengedrückt, länglich-eiförmig; Griffel kahl, kaum ebogen, kurz mit schiefer, auf dem Rücken etwas herablaufender Narbe.

Zentral-China: Yünnan, Hochweiden des Pe-long-tsin, um 3300 m G. Bonati n. 2661. — Blühend im August 1910 — ges. von E. Maire).

Die Art ist verwandt mit *Th. virgatum* Hook. f. et Thoms., die jedoch viel kleinere lätter und Blüten besitzt und meist nur 10—20 cm hoch wird; außerdem besitzt diese ırt länger gestielte Seitenblättchen und Blätter von anderem Schnitt und viel festerer onsistenz mit stark vorspringenden Adern und Venen.

Beide Arten, *Th. virgatum* Hook. f. et Thoms. und *Th. Englerianum* Ulbrich sind lurch ihren sehr auffälligen Habitus leicht kenntlich, der sonst innerhalb der Gattung *halictrum* nicht wiederkehrt.

**Th. pumilum** Ulbrich n. sp. — Herba perennis pumila gracillima hizomate brunneo brevi suberecto radicibus crassis brunneis fasciculatis arce ramosis; caulis erectus, flexuosus, simplex, ex axillis foliorum infinorum parce ramosus, glaber, subangulosus. Folia infima tripinnata

superiora supra atroviridia subtus paulo dilutiora, bipinnata foliolis parvis circuitu suborbicularibus trilobatim excisis lobis mucronulatis vel subobtusis saepius iterum excisis, glaberrimis, breviter petiolulatis. Flores rarissimi minimi albi vel rosacei ramulos terminantes vel axillares singuli; petala 5 oblonga vel oblongo-ovalia apice acuta basi breviter unguiculata alba vel rosacea trinervia glaberrima jam diu persistentia; stamina aequilonga filamentis claviformibus crassis in sicco fuscidis thecis linealibus flavidis glaberrimis tertiam staminis partem longitudine adaequantibus; carpella 6 brevissime stipitata stylo longissimo paullulo curvato pilis minimis microscopicis glandulosis flavido-albidis vestita; stigma glabrum lateraliter decurrens; carpidia a tergo recta, a ventero curvata oblique oblongo ovata trinervia longissime rostrata longiusque stipitata pilis glandulosis minimis albidis sparsis vestita ceterum glabra; semina cylindrica, glabra, fusca.

Niedrige Staude von höchstens 20 cm Höhe mit kurzen, schräg aufrechtem Rhizom mit etwa 5 mm langem, umfassendem, braunem Schuppenblatt und dicklichen, wenig verzweigten, büscheligen, braunen Wurzeln. Stengel sehr zart, kahl, etwas hin- und hergebogen, kantig, unverzweigt oder nur aus den Blattachseln spärlich verzweigt. Nebenblätter 1,5—2 mm lang, braun, breit-eiförmig, lange erhalten bleibend, kahl. Unterste Laubblätter dreifach, obere doppelt gefiedert (gedreit); Fiederchen an 1—2 mm langen, sehr dünnen Stielchen, im Umriß fast kreisförmig, vorn dreilappig eingeschnitten, letzte Abschnitte kurz stachelspitzig oder abgerundet bis fast gestutzt, etwa 5 mm lang und breit, völlig kahl, oberseits dunkelgrün, unterseits graugrün, sehr zart. Blüten einzeln, an den Enden der Zweige oder in den Achseln der Blätter sehr klein; Blumenblätter 5, spät abfallend, etwa 3 mm lang, 1 mm breit, weiß oder rötlich, dreinervig, kahl, länglich oder länglich-eiförmig zugespitzt, an der Basis in einen kurzen Nagel zusammengezogen; Staubblätter etwa 10—12, ebenso lang wie die Blumenblätter, mit dicklichen, bräunlichen, keulenförmigen Filamenten; Antheren blaßgelb, linealisch, kahl. Fruchtblätter etwa 6, länglich-lanzettlich, etwa 3 mm lang, in einen fast 2 mm langen Griffel allmählich verschmälert, kurz gestielt, mit winzigen, schmutzigweißen Drüsenhaaren besetzt; Griffel etwas gebogen, drüsenhaarig mit herablaufender Narbe. Früchtchen etwa 5 mm lang, 1 mm breit, mit geradem Rücken und gewölbtem Bauche, schief länglich-eiförmig, mit drei parallelen Längsadern, mit etwa 2 mm langem Schnabel und 1 mm langem Stielchen, mit vereinzelten winzigen Drüsenhaaren besetzt, sonst kahl. Samen walzenförmig, kaum 1 mm lang, kahl, braun.

Zentral-China: Yünnan, Hochweiden des Pe-long-tsin um 3300 m (Bonati n. 2662. — Blühend und fruchtend im August 1910, gesammelt von E. Maire; — Gegend des Tong-Tchuan, ohne nähere Angaben (Bonati n. 2657. — Blühend gesammelt von E. Maire).

Die Art gehört zur Sect. II. *Microgynes* Lecoyer B) *Filiformes* Lecoy. und zwar in die Verwandtschaft von *Th. foetidum* L., das sich jedoch schon durch höheren Wuchs, kleinere Fiederblättchen, reichlichere Blüten und dickere Früchtchen unterscheidet. *Th. pumilum* Ulbrich ist leicht kenntlich an dem sehr niedrigen und zarten Wuchs, den dünnen Blättchen und den schmalen, lang gestielten und lang geschnäbelten Früchtchen.

Th. **virgatum** Hook. et Thoms. var. **obtusifolium** Ulbrich n. var. — Herba perennis virgata summa in parte parcissime ramosa; folia ternata foliola circuitu ovato-orbicularia vel rhomboideo-orbicularia vel subren

formia, irregulariter grosse inciso-crenata vel inaperte 3—5-loba, crenis obtusis vel truncatis vel subapiculatis; lamina subcoriacea glaberrima venis nervisque valde prominentibus reticulatis, supra flavido-viridis subtus paulo cinerascens. Flores a typo non diversi.

Staude von 20—40 cm Höhe, nur in den obersten Teilen spärlich verzweigt. Blätter gedreit; Mittelblättchen mit 5—15 mm langem, Seitenblättchen mit 2—4 mm langem Stielchen; Spreite lederig, mit stark hervortretenden Adern und Venen, völlig kahl. oberseits etwas gelblich-grün, unterseits graugrün; im Umriß rundlich-eiförmig bis rundlich-rautenförmig bis breit-herzförmig, an der Basis abgerundet, abgestutzt oder flach ausgebuchtet, am Rande eingeschnitten, grobgekerbt bis undeutlich 3—5-lappig, mit stumpfen oder abgestutzten Kerbschnitten, seltener der Endabschnitt mit aufgesetztem kleinen Spitzchen; Größe der Blättchen 10—20 mm lang, 15—30 mm breit.

Zentral-China: Yünnan, Pi-iou-se, über Ta-pin-tze (Delavay. — Blühend am 10. Juli 1889).

Von den gewöhnlichen Formen von *Th. virgatum* Hook. f. et Thoms. unterscheiden sich die vorliegenden Pflanzen durch viel höheren Wuchs, größere Blätter mit viel weniger tiefer, stumpferer Lappung. Sie stimmen jedoch in Größe und Bau der Blüten und der charakteristischen Nervatur der Blätter ganz mit den typischen Formen von *Th. virgatum* Hook. f. et Thoms. überein, so daß eine Abtrennung als Art nicht gerechtfertigt erscheint, zumal sich in der Größe der Blätter und Höhe der Pflanzen Übergangsformen finden.

Von *Th. Englerianum* Ulbrich sind die Pflanzen verschieden durch Konsistenz, Größe und Stielung, Nervatur und Teilung der Blättchen und durch die kaum halb so großen Blüten.

---

# Über die extratropischen ostasiatischen Coniferen und ihre Bedeutung für die pflanzengeographische Gliederung Ostasiens.

Von

**Wilhelm Patschke.**

Mit 4 Figuren im Text und Taf VIII.

In allen Entwicklungsperioden der Erde haben die Coniferen eine wichtige Rolle gespielt und infolge ihres Artenreichtums, ihrer Massenentfaltung und ihres charakteristischen Äußeren in noch höherem Grade als heute die Physiognomie der Landschaft bestimmt. Schon in der Übergangsperiode von Europa und Nordamerika, in den ältesten Schichten also, aus denen überhaupt Pflanzenreste bekannt sind, vor allem in der Steinkohlen- und Triasperiode, hat die Familie einen großen Verbreitungsbezirk aufzuweisen. In dieser Zeit herrschten hauptsächlich Taxaceen und Araucarieen. Die Jura- und Kreideperiode brachte die Abieteen und Cupresseen zu größerer Entwicklung, die ihre höchste Entfaltung im Tertiär erreichten, in welcher Zeit auch die Taxineen und Podocarpeen wie überhaupt alle Ordnungen deutlich getrennt erscheinen. Die fossilen Formen besaßen eine größere Ausdehnung, als die rezenten einnehmen, indem sie Gegenden im hohen Norden bewohnten, wo jetzt kein Baum und Strauch mehr wächst. Coniferen werden in der Jetztzeit in allen Zonen, unter den verschiedensten Bedingungen des Klimas und Bodens, soweit die Kontinente und größeren Inseln südwärts reichen, angetroffen. Während ihnen in den feuchtheißen Tropen eine untergeordnete Bedeutung zukommt, bestimmen sie in der nördlichen Hemisphäre in den genügend mit periodischen Niederschlägen versehenen Gebieten, besonders in den Gebirgen, auf weithin das Vegetationsbild, mehr als irgend eine andere Pflanzenform. Für die rezenten Arten sind im Gegensatz zu den fossilen die Höhenverhältnisse von besonderer Wichtigkeit. Während die Abieteen sich in die höheren Gebirgsregionen zurückziehen und eine lang andauernde Winterruhe beanspruchen, bevorzugen die Taxaceen, Taxodieen und Cupresseen die wärmeren Gebiete der blattwerfenden Laubwälder und mischen sich auch häufig den immergrünen Regenwäldern bei. Einzelne Gattungen und Formen passen sich so typisch einem bestimmten Klima an, daß sie selbst die besten Wärme-

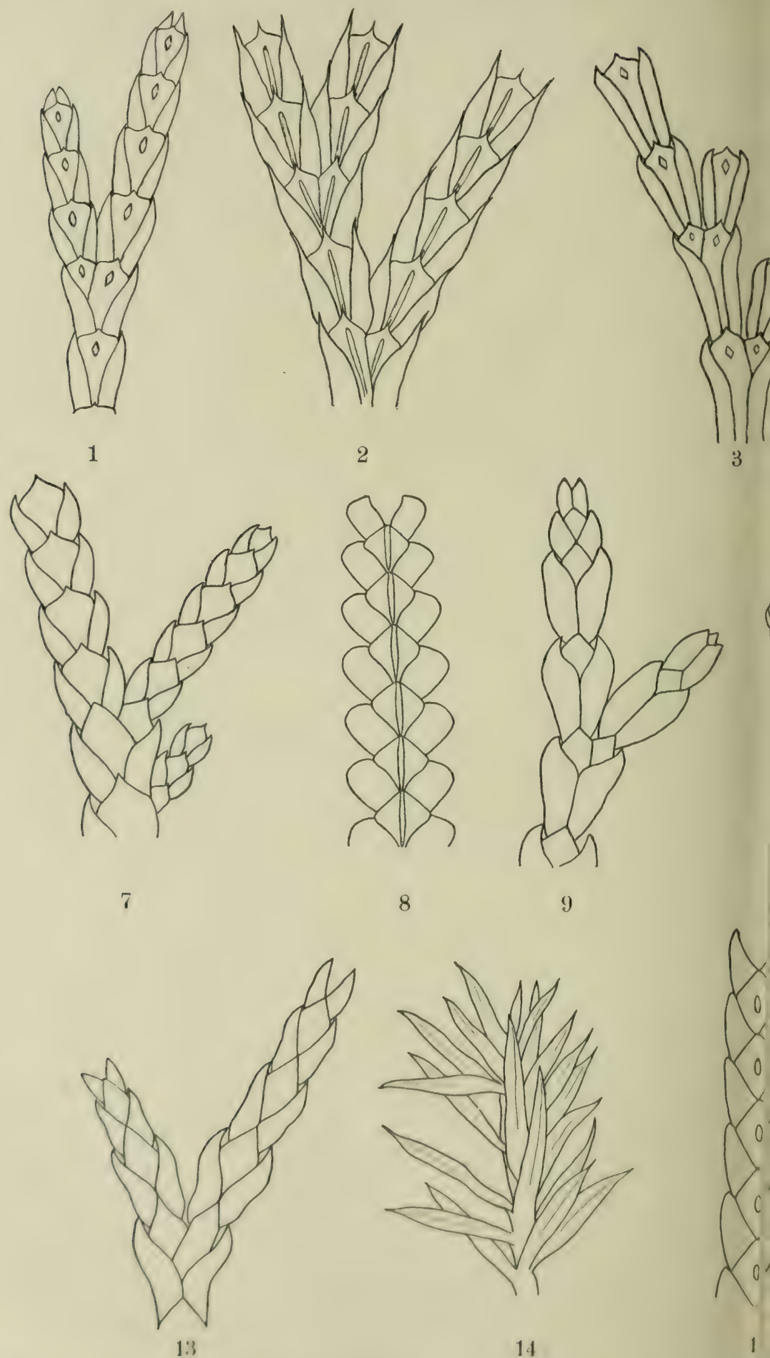
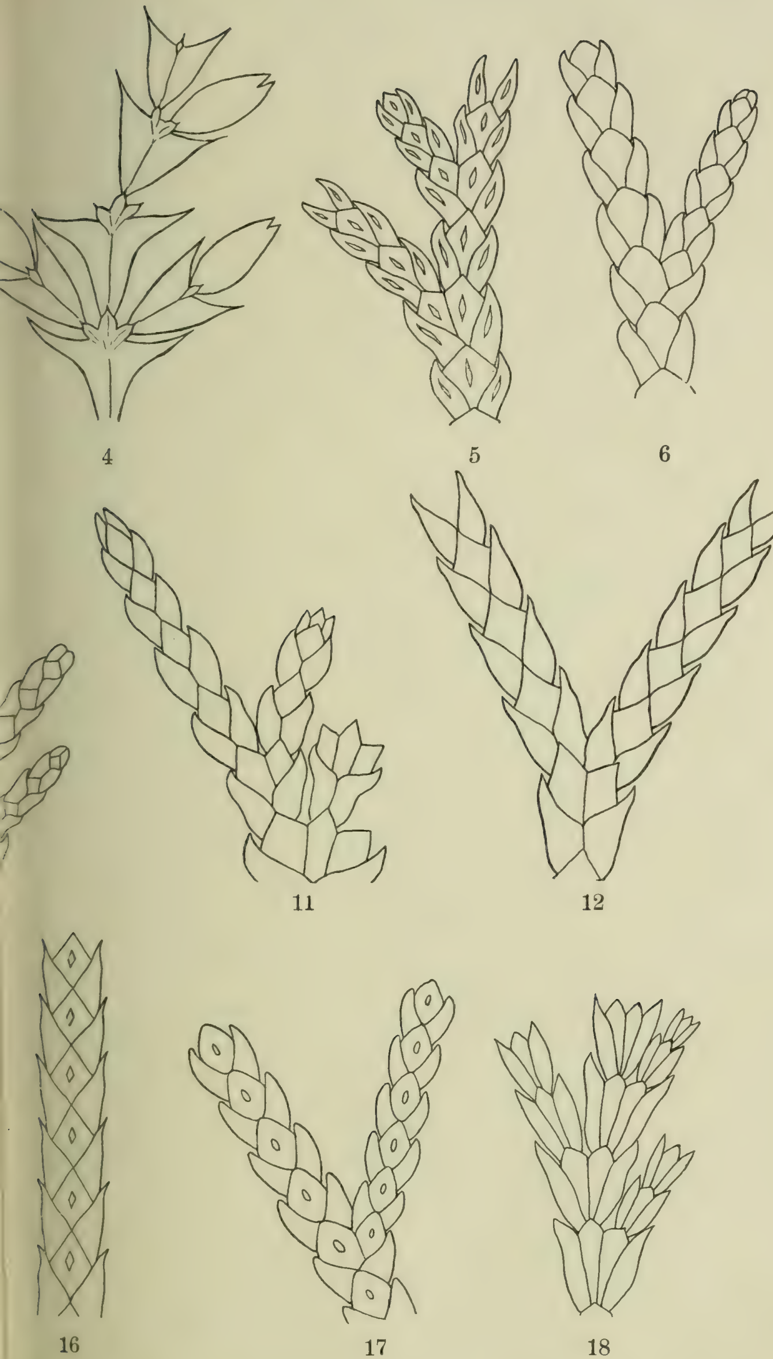



Fig. 5. 1. Libocedrus macrolepis Benth. et Hook. (6:1). 2. Libocedrus n. sp. (4:1). 3. Lil
japonica Maxim. (6:1). 7. Thuja gigantea Parl. (6:1). 8. Thuja suetchuenensis Franch.
11. Chamaecyparis obtusa var. breviramea Mast. (6:1). 12. Chamaecyparis pisifera S. e
u. Eolen (6:1). 15. Chamaecyparis nutkaensis Carr. (10:1). 16. Cupressus funebris E.

*Verlag von*




...us Torr. (6:1). 4. Libocedrus papuana F. Muell. (2:1). 5. Thuja orientalis L. (6:1). 6. Thuja ...amaecyparis obtusa S. et Z. (6:1). 10. Chamaecyparis obtusa f. formosana Hayata (6:1). ...hamaecyparis sphaeroidea Spach. (6:1). 14. Chamaecyparis pisifera var. squarrosa Hochst. ... Cupressus torulosa D. Don. (6:1). 18. Fokienia Hodginsii A. Henry et H. H. Thomas. (2:1).

...ann in Leipzig.

messer darstellen und unmittelbare klimatische Beobachtungen, die vor allem von Ostasien, speziell von China, bisher in so spärlicher Zahl vorliegen, geradezu ersetzen, so daß sie zur Abgrenzung der Klima- und Vegetationszonen ausgezeichnete Dienste leisten. In Ostasien, besonders in Japan, China und Formosa sind, wie die neuesten Sammlungen ergeben haben, diese Formen außerordentlich zahlreich. Es kommt hinzu, daß hier in Ostasien dank der günstigen Konfiguration des Kontinents die Übergänge der einzelnen Zonen von der kalten bis zur tropischen hinab viel langsamer und weniger unvermittelt auftreten, als z. B. in Nordamerika, wo innerhalb der Subtropen eine außerordentliche Landeinschnürung stattgefunden hat und die Klima- und Vegetationsverhältnisse sich plötzlich ändern. In Europa-Afrika liegt in diesen Breiten das Mittelmeer und die Sahara, im westlichen Asien das ausgedehnte Steppengebiet, aber China bietet den Baumarten, die in der blattwerfenden oder immergrünen Laubwaldzone gedeihen, den größten Raum. Auch die tonangebenden Vertreter der kühlen Waldregion, Tannen, Fichten, Lärchen und Tsugen kommen in den zentralen und westlichen Hochländern ausgezeichnet zur Entfaltung. Im Osten, zwischen Japan und Formosa, deren Gebirge hart an die Schneelinie grenzen, ist zwar eine Auflösung der ehemaligen zusammenhängenden Landmassen in zahlreiche größere und kleinere Inseln eingetreten, doch liegen diese einzelnen Gebiete einander sehr nahe, und auch hier ist der Übergang ein ganz allmählicher. Die Wald- speziell die Coniferenflora muß daher in Ostasien besonders reich und mannigfaltig sein und übertrifft die Nordamerikas schon jetzt bedeutend. Jede botanische Forschungsreise nach Ostasien, in erster Linie nach Westchina und Formosa, bringt noch heute eine Fülle hochinteressanter neuer Baumarten in den Bereich unserer Kenntnisse.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll es daher sein, die bisher bekannt gewordenen Coniferen des extratropischen Ostasiens von Kamtschatka südwärts bis Formosa und dem indomalaiischen Gebiet, von Japan westwärts bis zu den Randgebirgen im Westen Zentralasiens auf ihren systematischen Charakter und ihre geographische Verbreitung hin zu untersuchen, eine zusammenhängende pflanzengeographische Übersicht des ganzen Gebietes zu geben mit besonderer Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse und des Vorkommens der einzelnen Nadelholzarten in den zahlreichen Untergebieten, die einzelnen Waldregionen nach den vorhandenen Höhenangaben abzugrenzen, sowie auf Grund der Verteilung der Coniferen die Beziehungen der wesentlichen Untergebiete des extratropischen Ostasiens darzutun. Die Eichen dieses großen Gebietskomplexes sind vor kurzem von Schottky eingehend abgehandelt[1]).

---

1) E. Schottky, Die Eichen des extratropischen Ostasiens und ihre pflanzengeographische Bedeutung. — Englers Bot. Jahrb. 47. Bd., 1912, p. 617—707.

Da die Taxaceen durch R. Pilger bereits eine ausgezeichnete Bea
beitung gefunden haben (Pflanzenreich, 18. Heft, IV. 5, 1903), neue Arte
seitdem aus Ostasien nicht bekannt geworden sind, so ist von einer syst
matischen Besprechung dieser Familie, die im Gebiet nur schwach ve
treten ist, abgesehen worden.

Zu der systematischen Abhandlung wurden mehrere auswärtige Samn
lungen herangezogen. Es sei mir gestattet, der Direktion der Royal Botan
Gardens, Kew, ergebenen Dank zu sagen für das vielseitige Material a
den Kollektionen von A. Henry und E. H. Wilson, sowie für die wertvoll
Umrißzeichnungen seltener, sonst nicht zugänglicher Originale. Aus de
Kaiserlich Russischen Herbar zu St. Petersburg gingen verschiedene Exen
plare von ungenügend bekannten Arten der Mandschurei ein. In freigebig
Weise wurden mir vom Muséum d'Histoire Naturelle de Paris die erbetene
Delavayschen Doubletten zur Verfügung gestellt. Durch gütige Vermittlun
des Herrn Kgl. Garteninspektors L. Beissner erhielt ich aus dem Herb
Biondi-Florenz einen großen Teil der Kollektion Giraldi aus dem Tsinlin
Kurz vor Abschluß der Arbeit wurden mir von Herrn G. Bonati, Pharm
cien de 1re classe, Lure, Hte-Saône, die Maire- und Duclouxschen Samn
lungen zur Bestimmung übersandt und ein großer Teil Doubletten de
hiesigen Königlichen Museum geschenkweise überlassen. Die Ergebnisse d
Kollektion Forrest wurden mir von Herrn Prof. Dr. Diels freundlich
mitgeteilt.

Für die Erlangung des reichhaltigen auswärtigen Untersuchung
materials und für die Benutzung der wertvollen Coniferensammlung d
hiesigen Kgl. Botanischen Gartens und Museums sowie für die manni
fachen Anregungen bei der Durchführung vorliegender Arbeit bin ic
meinem hochverehrten Lehrer und Förderer Herrn Geheimen Oberregierung
rat Prof. Dr. Engler zu besonderem Danke verpflichtet.

Sehr zu statten kam mir von den im Berliner Herbar lagernde
Kollektionen die bisher unbearbeitete, umfangreiche, prächtige Fauriesc
Coniferenausbeute aus den Jahren 1904—08 von Zentraljapan, Korea un
Quelpart, die bezüglich der geographischen Verbreitung einzelner Arte
manches interessante Neue aufzuweisen hat.

## I. Systematischer Teil.

### 1. Allgemeine Übersicht über die statistischen Verhäl nisse der in Ostasien heimischen Coniferen-Gattunge und -Arten.

Die Zahl der hinreichend bekannten Coniferen des extratropische
Ostasiens beträgt zurzeit ca. 120, darunter 16 Taxaceen. Letztere Famil
ist im Gebiet mit 5 Gattungen vertreten, *Dacrydium* Soland., *Podocarpu*
L'Hérit., *Cephalotaxus* S. et Z., *Torreya* Arnott. und *Taxus* L., von dene

*Cephalotaxus* in Ostasien zwischen dem Wendekreis und 38° nördl. Br. endemisch ist. Die gesamte Familie der Taxaceen umfaßt 10 Gattungen mit 92 Arten, die sich wie folgt verteilen: *Phaerosphaera* Archer 2, *Microcachrys* Hook. f. 1, *Saxegothaea* Lindl. 1, *Dacrydium* Soland. 16, *Podocarpus* L'Hérit. 54, *Phyllocladus* A. Rich. 6, *Cephalotaxus* S. et Z. 6, *Torreya* Arnott 4, *Taxus* L. 1 nebst 6 Subspezies, *Acmopyle* Pilger 1. Außer *Cephalotaxus* gehören dem Gebiet an *Dacrydium* mit 2, *Podocarpus* mit 5 Arten, *Torreya* mit 2 und *Taxus* mit 1 Art nebst 2 Subspezies. Die Verteilung der ostasiatischen Taxaceen ist nach den bisherigen Ergebnissen folgende:

*Dacrydium elatum* (Roxb.) Wall. Oberburma 800 m; Tongking. — Malaiischer Archipel.

*D. Beccarii* Parl. Hainan. — Malaiischer Archipel.

*Podocarpus imbricatus* Blume. Oberburma 1000 m; Hainan. — Malaiischer Archipel.

*P. Wallichianus* C. Presl. Oberburma; Unterburma; Khasyaberge 1000 m; Assam; Ostbengal; Formosa 2300 m. — Malaiischer Archipel.

*P. nagi* (Thunb.) Pilger. Hondo bis 1000 m; Shikoku bis 1400 m; Kiushiu bis 1800 m; Liukiu-Inseln; Formosa 2500 m.

*P. macrophyllus* (Thunb.) Don. Hondo bis 1000 m; Shikoku bis 1400 m; Kiushiu bis 1800 m; Liukiu-Inseln; Formosa 1800—2600 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens; Hochgebirge von Yunnan; Hochebene von Yunnan.

*P. neriifolius* Don. Oberburma; Unterburma; Khasyaberge 800—1000 m; Assam; Nepal; Sikkim; Hochebene von Yunnan; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans. — Malaiischer Archipel.

*Cephalotaxus drupacea* S. et Z. Hondo bis 1000 m; Shikoku bis 1400 m; Kiushiu bis 1800 m; Formosa 1800—2600 m; Tsinling; Ausläufer des Tapaschan; Tapaschan.

*C. Fortunei* Hook. Tsinling; Ausläufer des Tapaschan; Tapaschan 1400 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens; Hochgebirge von Yunnan 2300, 2700, 2800 m; Hochebene von Yunnan; Kiangsi; Tschusan-Archipel; Fokien; Oberburma.

*C. Mannii* Hook. f. Oberburma; Khasyaberge 1600 m; Westrand des Roten Beckens; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans.

*C. Oliveri* Mast. Ausläufer des Tapaschan; Westrand des Roten Beckens.

*C. Griffithii* Hook. f. Oberburma; Assam 2000 m; Ausläufer des Tapaschan; Tsinling.

*C. argotaenia* (Hance) Pilger. Ausläufer des Tapaschan; Westrand des Roten Beckens; Kwangtung; Formosa 2100 m.

*Torreya nucifera* (L.) S. et Z. Hondo bis 1000 m; Shikoku bis 1400 m; Kiushiu bis 1800 m.

var. *grandis* (Fortune) Pilger. Tschekiang; Fokien.

*T. Fargesii* Franch. Ausläufer des Tapaschan; Tapaschan 1400 n Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans.

*Taxus baccata* subsp. *cuspidata* (S. et Z.) Pilger. Hondo 1000–2000 m; Shikoku 1400–2400 m.

var. *latifolia* Pilger. Mandschurei; Sachalin; Yezo.

var. *chinensis* Pilger. Tsinling; Ausläufer des Tapaschan; Tapa schan; Hochgebirge von Yunnan; Westrand des Rotens Beckens.

f. *formosana* Pilger. Formosa 2600–3200 m.

*T. baccata* subsp. *Wallichiana* (Zucc.) Pilger. Ost- und Westhima laya 2000–3000 m; Oberburma oberhalb 1600 m; Khasyaberge. — Ma laiischer Archipel.

Die große Familie der Pinaceen, die nach den neuesten Ergebnisse insgesamt 29 Genera mit fast 300 Arten zählt, ist im Gebiet vertreten m 21 Gattungen und 100 Arten. 9 Gattungen sind in Ostasien südlich d 41. Breitengrades endemisch: *Keteleeria* Carr., *Pseudolarix* Gord., *Sciad pitys* S. et Z., *Cunninghamia* R. Br., *Cryptomeria* Don, *Glyptostrobu* Endl., *Taiwania* Hayata, *Thujopsis* S. et Z., *Fokienia* Hayata. Auf Japa beschränken sich *Sciadopitys* und *Thujopsis*, auf Formosa *Taiwania*, a China *Pseudolarix*, *Glyptostrobus* und *Fokienia*; China und Formosa g hört *Cunninghamia* an, China, Japan und Formosa *Cryptomeria*. Al diese Gattungen sind mit Ausnahme von *Keteleeria* und *Cunningham* monotypisch. In der nachstehenden Tabelle (S. 631) bedeuten die eing klammerten Zahlen die überhaupt bekannten Arten der Gattung, die d hinterstehenden die des Gebietes.

## 2. Besprechung der einzelnen Gattungen.

### Picea Lk.

Sect. **Omorica** Willk.

*brachytila* (Franch.) Mast. Tsinling oberhalb 2100 m; Tapascha oberhalb 2300 m; Hochgebirge von Yunnan oberhalb 2800 m.

*morindoides* Rehder. Osthimalaya 2200–3400 m.

*pachyclada*[1]) Patschke. Ostabhang des Tapaschan.

1) *Picea pachyclada* Patschke n. sp. — Arbor 70 ped. Rami vetustiores gris fusci, parum ramosi, ramis crassis novellis brunneis glabris pulvinis horizontali patentibus parum prominentibus cicatricibus subquadrangularibus. Gemmae coni squamis coriaceis castaneis imbricatis integerrimis vestitae. Folia laxe disposita, 12 16 mm longa, 1½ mm lata, plana compresso-quadrata arcuata linearia ad apice cartilagineo-mucronata subtus albo-fasciata utrinque 10–12 seriebus stomatum orna nervo mediano superne validius quam subtus prominentibus. Flores masculi latera subsessiles oblongi-obtusi, 20–25 mm longi, 8–10 mm crassi. Strobili sub juvent cylindrici-acuti pallide brunnei squamis late obovatis marginibus undulate curva apice truncata medio crenata. Strobili maturi horizontaliter patentes ovoideo-oblong subacuti 8 cm longi, 4 cm crassi. Squamae coriaceae brunneae opacae ad strobi

**Übersicht über die Artenzahlen der Pinaceen** (vergl. S. 630).

| *Araucarieae* | *Abieteae* | *Taxodieae* | *Cupresseae* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *Actinostrobinae* | *Thujopsidinae* | *Cupressinae* | *Juniperinae* |
| *Agathis* (8) — | *Picea* (33) 21 | *Sciadopitys* (1) 1 | *Actinostrobus* (2) — | *Thujopsis* (1) 1 | *Cupressus* (12) 2 | *Juniperus* (30) 9 |
| *Araucaria* (10) — | *Tsuga* (9) 5 | *Cunninghamia* (2) 2 | *Callitris* (15) — | *Libocedrus* (8) 1 | *Chamaecyparis* (7) 2 | |
| | *Pseudotsuga* (4) 1 | *Sequoia* (2) — | *Fitzroya* (2) — | *Thuja* (6) 3 | *Fokienia* (1) 1 | |
| | *Abies* (29) 12 | *Arthrotaxis* (3) — | | | | |
| | *Keteleeria* (5) 5 | *Cryptomeria* (1) 1 | | | | |
| | *Larix* (10) 6 | *Taxodium* 1) — | | | | |
| | *Pseudolarix* (1) 1 | *Glyptostrobus* (1) 1 | | | | |
| | *Cedrus* (3) 1 | *Taiwania* (1) 1 | | | | |
| | *Pinus* (80) 21 | | | | | |
| (18) — | (174) 73 | (12) 6 | (19) — | (15) 5 | (20) 5 | (30) 9 |

*ascendens*[1]) Patschke. Westrand des Roten Beckens 1300 m.
*ajanensis* Fisch. Mittleres Kamtschatka bis 300 m; Stanowoigebirge und das Küstenland bis 300 m; Amurprovinz; Küstenprovinz; Mandschurei; Sachalin bis 1000 m; Kurilen bis 300 m; Yezo bis 1000 m; Hondo 1600—2700 m; Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan oberhalb 2300 m; Formosa 3200—4000 m.
*complanata* Mast. Westrand des Roten Beckens 1600—2500 m.

Sect. **Eupicea** Willk.

Subsect. Alcockianae Patschke[2]).

*montigena* Mast. Westrand des Roten Beckens 3000 m.
*purpurea* Mast. Westrand des Roten Beckens 2900—3300 m.
*Alcockiana* Carr. Hondo 1600—2300 m; Ostabhang des Tapaschan oberhalb 2300 m.

Subsect. Morindae Patschke[2]).

*Glehnii* Schmidt. Sachalin bis 1000 m; Yezo bis 1000 m; Formosa 3200—4000 m.
*aurantiaca* Mast. Westrand des Roten Beckens 3600 m.
*Watsoniana* Mast. Westrand des Roten Beckens 2000 m.
*likiangensis* (Franch.) Mast. Hochgebirge von Yunnan oberhalb 2800 m.
*Wilsonii* Mast. Ostabhang des Tapaschan oberhalb 2300 m.
*retroflexa* Mast. Westrand des Roten Beckens.
*obovata* Ledeb. Mittleres Kamtschatka bis 300 m; Stanowoigebirge und das Küstenland bis 300 m; Amurprovinz; Küstenprovinz; Mandschurei; Tschili oberhalb 1800 m.

maturos laxe dispositae longiores quam latae superiore parte rhomboideae apice truncatae undulatae curvatae integerrimae vel parum irregulariter dentatae dorso non striatae ad basin cuneatim angustatae. Bracteae obovato-oblongae apice rotundatae squamis 5-plo breviores. Semina obovoidea ala oblique obovata fusca 3-plo longiore superata.

Zentralchina: Westhupeh, Hsing shan (E. H. Wilson n. 1896! — Herb. Kew., Herb. Berol.).

1) *Picea ascendens* Patschke n. sp. — Arbor 30 ped. Rami vetustiores griseo-brunnei graciles juniores pallide fusci, glabri, pulvinis parum prominentibus cicatricibus ellipticis facie superiore et inferiore carinatis inferne validius. Folia 16—22 mm longa, 1 mm lata, linealia acuta plana leviter curvata nervo medio utrinque subtus validius prominente facie superiore alba, subtus utrinque 7 vel 8 seriebus stomatum ornata. Strobili maturi 7—9 cm longi, 2—2½ cm crassi, cylindraceo-oblongi. Squamae strobilorum immaturorum densissime appressae, in maturitate parum patentes, castaneae, e basi cuneiformi late obovatae apice truncatae latitudine sua duplo longiora, pars superior leviter crispa dorso striata. Bracteae oblongo-lineares obtusae, 1 mm latae squamis 4—5-plo breviores. Semina ala membranacea pallide ferruginea 9—10 mm longa praedita.

Westchina (E. H. Wilson n. 8034! — Herb. Kew.).

2) Die spezielle Charakterisierung der Untergruppen der einzelnen Gattungen folgt im Anhang.

*polita* Carr. Hondo 1000—1600 m.
*Neoveitchii* Mast. Ostabhang des Tapaschan oberhalb 2300 m.
*asperata* Mast. Westrand des Roten Beckens 2000—3300 m.
*Schrenkiana* F. et M. Tiënschan 1300—2300 m; Alatau; Nanschan, obere Grenze 3150 m; Alaschan 2300—3200 m.
*morinda* Lk. Osthimalaya 2200—3400 m; Westhimalaya 1800—3200 m.

Die Arten der Gattung *Picea* reihen sich bekanntlich nach der Morphologie der Blätter in die beiden von Willkomm (Forstliche Flora 1887, p. 66) begründeten Sektionen *Eupicea* und *Omorica* an. Erstere umfaßt die Arten mit vierflächigen und vierkantigen Nadeln, die auf allen Seiten mit Spaltöffnungsstreifen versehen sind, auf dem Querschnitt ein fast rechtwinkliges Viereck darstellen, das zuweilen von oben nach unten auseinandergezogen, zuweilen zusammengedrückt erscheint. Die *Omorica*-Nadeln zeigen die gleiche Gestalt wie die der Gattung *Abies* und *Tsuga*, sind zweiflächig und besitzen nur auf der morphologischen Oberseite zwei Stomatabänder. Da die Nadeln nebst den Nadelkissen an der Unterseite der Seitenzweige gedreht sind, so ist die Spaltöffnungen tragende Seite nach abwärts gewendet; die morphologische Unterseite wird also zur physiologischen Oberseite. Bezüglich des Frucht- und Deckschuppenbaues lassen sich getrennte Merkmale für beide Sektionen nicht angeben. Bei *Eupicea* finden sich stets hängende reife und reifende Zapfen, bei *Omorica* sind die unteren gleichfalls hängend, die oberen oder erst reifenden stehen häufig horizontal vom Triebe ab, wie an FauRIEschen Exemplaren von *ajanensis*, an *purpurea* und den neubeschriebenen west- bzw. zentralchinesischen *ascendens* und *pachyclada* zu beobachten war. Aufrechte Stellung reifer Zapfen ist in der Gattung *Picea* nicht bekannt.

Bei der Systematik der *Picea*-Arten ist nächstdem besonderes Gewicht zu legen auf die Gestalt der Fruchtschuppen, ob am Rande abgerundet oder mit rhombischem Oberteil versehen und allmählich zugespitzt oder abgestutzt, auf die Größe, Form und Farbe der Zapfen, Gestalt der Brakteen, Beschaffenheit der Jungtriebe, sowie in der Sektion *Eupicea* auch auf die Form des Querschnitts der Nadeln, ob der Horizontal- und Vertikaldurchmesser gleiche Länge haben, die Blattseiten flach verlaufen und stumpf endigen, oder der Horizontaldurchmesser länger ist, die Seiten sich leicht nach innen krümmen und die Ecken schärfer hervortreten (Fig. 1). Die meisten neu aufgefundenen Arten sind nur in ganz wenigen Exemplaren gesammelt, zuweilen nur in einem einzelnen. Von *asperata*, *aurantiaca* und *purpurea* kennen wir nur unreife Zapfen. Von *retroflexa* fehlen die Nadeln. Sehr zu bedauern ist auch das Fehlen der männlichen und weiblichen Blüten, besonders der chinesischen Fichten, überhaupt der meisten neueren aus dem Gebiet stammenden Coniferen, die für manche

Arten so charakteristische Merkmale aufweisen. Bei ausreichendem Vergleichsmaterial läßt sich vielleicht eine Vereinigung der einen oder der anderen Spezies rechtfertigen.

Sect. **Omorica.** Von den sechs im Gebiet heimischen *Omorica*-Arten nimmt *brachytila* mit ihren breiter als langgebauten, am Rande breitrundlichen Fruchtschuppen eine Sonderstellung in der Gattung *Picea* ein. In der Blattlänge und -form deckt sie sich mit *pachyclada*, ähnelt ihr auch in der Größe und Farbe des Zapfens. Während der von *brachytila* sich plötzlich abstumpft, hat der von *pachyclada* in der Mitte der Spindel seine größte Breite und läuft von hier aus allmählich spitz zu. Unterschiede zeigen sich weiter in der Gestalt der Schuppen, die bei *pachyclada* in der oberen Hälfte in eine abgestutzte Spitze auslaufen und fast doppelt so

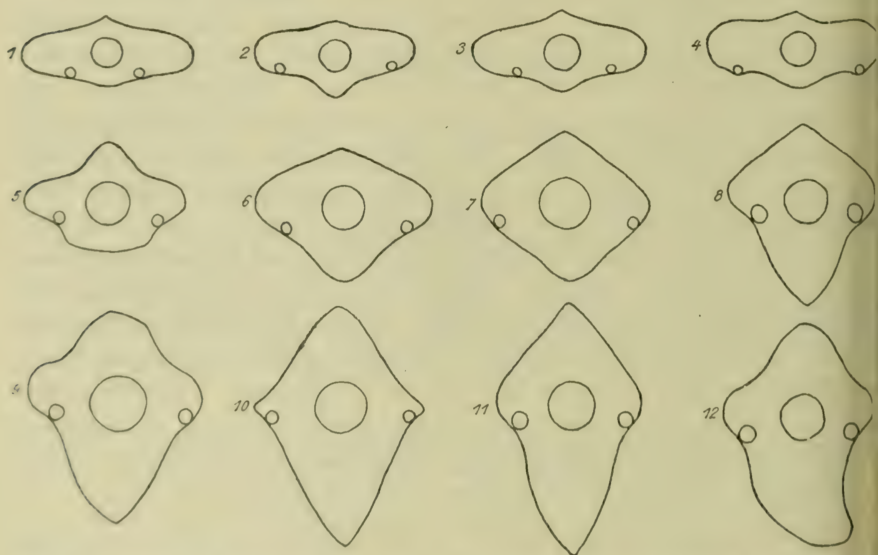



Fig. 1. Querschnitte durch *Picea*-Nadeln: 1. *ajanensis* Fisch., 2. *pachyclada* Patschke, 3. *complanata* Mast., 4. *ascendens* Patschke, 5. *Wilsonii* Mast., 6. *likiangensis* (Franch.) Mast., 7. *aurantiaca* Mast., 8. *obovata* Ledeb., 9. *asperata* Mast., 10. *Neoveitchi* Mast., 11. *polita* Carr., 12. *Schrenkiana* F. et M. — Etwa 20fach vergrößert.

lang wie breit gebaut sind ähnlich *ascendens* und der Himalayaart *morindoides*, welche Schuppenform den Typus für die Gruppe der *Alcockianae* der *Eupicea*-Sektion bildet. Am nächsten steht dem Zapfen von *brachytila* in der charakteristischen Schuppengestalt *complanata*, deren Schuppen gleichbreit und -lang, am Rande vollkommen rundlich sind. Die Brakteen letzterer Art erstrecken sich bis zur Mitte der Schuppen, während bei *brachytila* wie bei fast allen anderen *Picea*-Arten die Brakteenlänge nur den vierten bis fünften Teil der Schuppe beträgt. Außerdem hat der bedeutend längere Zapfen von *complanata* ausgesprochene Zylinderform

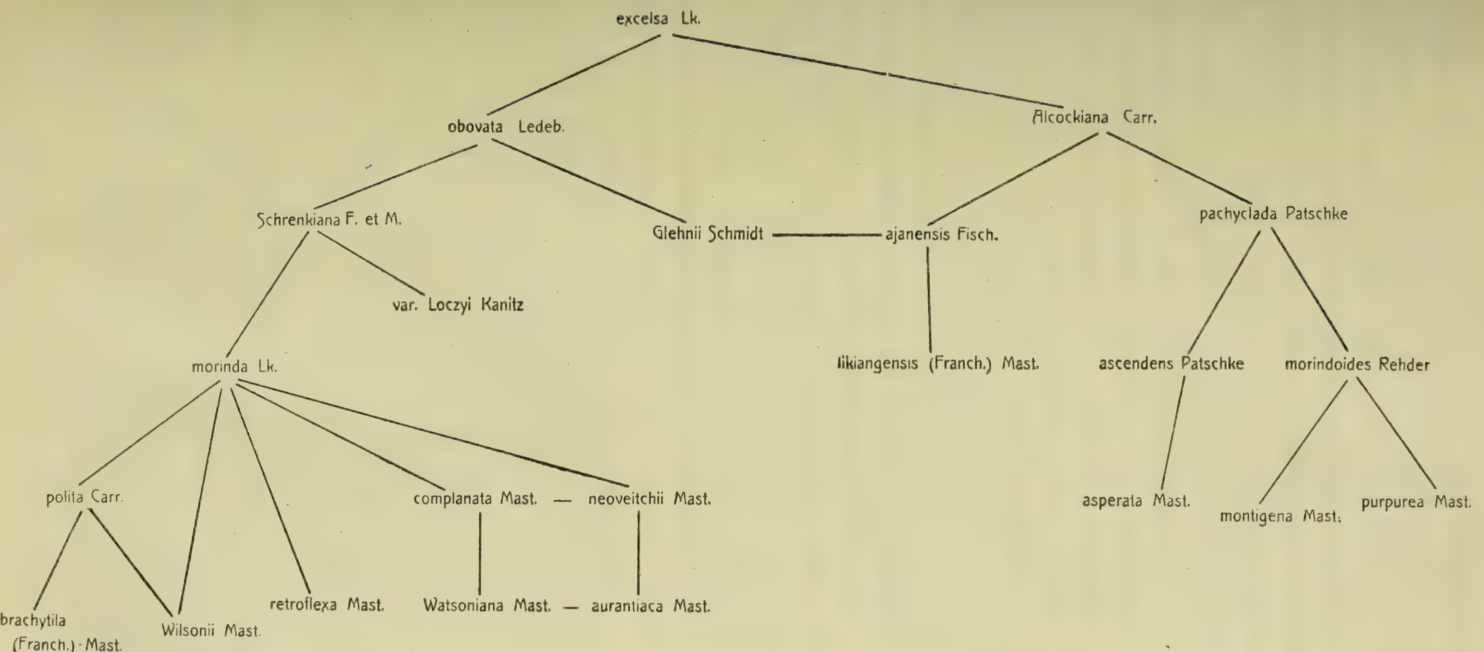



Fig. 2. Die Verwandtschaftsbeziehungen der ostasiatischen *Picea*-Arten.

ähnlich *ascendens* und der himalayensischen *morinda*, zu deren nächsten Verwandten sie zählt. Hervorzuheben sind ferner die hellbraunen, durch außerordentliche Zartheit ausgezeichneten Zapfen der *ajanensis*, die von allen übrigen des Gebietes sich auf den ersten Blick abheben und denen der im nordwestlichen Nordamerika heimischen *sitchensis* Trautv. et Mey. zum Verwechseln ähnlich sehen. Auch die von Formosa stammenden Exemplare zeigen diese dünne Textur der Schuppen. Außerdem sind die hellgelbbraunen, starkglänzenden und sehr biegsamen Schuppen der *morindoides* bemerkenswert, die in der Farbe mit denen der Himalayaart *morinda* und der zentralchinesischen *Neoveitchii* übereinstimmen, in der äußeren Form sich aber weit von diesen entfernen. Die äußerst schmalzylindrischen, zugespitzten Zapfen von *ascendens* erinnern an die von *complanata*, sind aber viel reicher beschuppt. Die einzelnen Schuppen sind bedeutend zierlicher gebaut als bei *pachyclada* und im oberen Teil leicht gewellt. Die jungen Triebe sind bei den *Omorica*-Arten stets kahl.

Sect. **Eupicea.** In dieser Sektion, die mit 15 Arten im Gebiet vertreten ist, können nach der Gestalt der Schuppenendfläche die beiden Kreise der *Alcockianae* mit abgestutztem oder zugespitztem rhombischem Oberteil und die der *Morindae* mit am Rande ovalen oder abgerundeten Schuppen unterschieden werden. Während in der ersten Gruppe die Blätter ungefähr gleiche Breite und Dicke besitzen, zeigt in der zweiten, wie bereits bemerkt, eine ganze Anzahl Arten eine bedeutend größere Breite als Dicke und leicht nach innen gebogene Flächen.

Die drei Arten *purpurea*, *Alcockiana*, *montigena* haben mit *morindoides*, *pachyclada*, *ascendens* der vorigen Sektion außerordentliche Ähnlichkeit. Die Schuppen sind in der Mitte am breitesten und laufen bei *purpurea* und *montigena* allmählich spitz zu, während sie bei den anderen genannten Formen kurz abgestutzt sind; nur bei *ascendens* und *Alcockiana* befindet sich die breiteste Schuppenstelle im oberen Drittel. Abänderungen in der Schuppenform treten nach den bisherigen Sammelergebnissen bei der sibirischen *obovata* auf, die als kaum verschieden von der kürzlich von Mayr beschriebenen *Mastersii* des Wutaigebirges (Fremdl. Wald- und Parkbäume 1906, p. 328), wie auch von der europäischen *excelsa* anzusehen ist und nach Teplouchoff nur eine klimatische Abart oder Form dieser darstellt, wofür sie auch Grisebach erklärt hat. Der russische Autor unterscheidet nach der Gestalt der Schuppen zwei Varietäten, *excelsa* var. *altaica* mit flachen, dünnen, teils abgestutzten, teils ausgerandeten Schuppen und *excelsa* var. *uralensis* mit konvexen, lederartig-holzigen, abgerundeten Schuppen. Von beiden sind an der Grenze ihrer Verbreitungsbezirke zwischen dem westlichen Abhang des Ural und dem Altai mehrere Übergangsformen in der Schuppen- und Zapfengestalt und Zapfengröße aufgefunden. Dennoch werden *excelsa* und *obovata* von den meisten Botanikern wegen ihres abweichenden äußeren Habitus und der verschiedenen

Lage ihrer Gebiete getrennt aufgeführt. *Obovata* setzt sich im Alatau, Tiënschan und Nanschan in der nahestehenden, hauptsächlich nur durch die längeren Nadeln unterschiedenen *Schrenkiana* fort, die ihrerseits weiter südwärts einen deutlichen Übergang zu der im Himalaya vorkommenden *morinda* bildet. Letztere beide haben die längsten Blätter unter den Fichten aufzuweisen, die bis zu 5 cm auswachsen. Von Schmidt wurde weiter zu der sibirischen *obovata* die sachalinische *Glehnii* als Varietät gezogen, später aber von ihm selbst getrennt. *Glehnii* steht in der Mitte zwischen *obovata* und der japanischen *Alcockiana*. Die filzige Behaarung der jungen Triebe der sachalinischen *Glehnii* fehlt bei den von Formosa stammenden Exemplaren. Allein auf diesen geringen Unterschied gründet Hayata (Flora Montana Formosae p. 220) seine neue *morrisonicola*. Bezeichnend sind für diese Art die dicken, in ihrer Kürze einzig dastehenden Nadeln, die senkrecht vom Triebe abgehen.

Die himalayensische *morinda* hat ferner Ähnlichkeit mit den meisten in Westchina neuentdeckten Arten und mit der japanischen *polita*. Letztere wurde von Gordon, Loudon, Carrière, Henkel und Hochstetter u. a. teils mit *morinda* identifiziert, teils als Varietät zu dieser gezogen. Die hellkastanienbraunen, eirundlänglichen Zapfen der *polita* sind aber in der Reife deutlich von den zylindrischen, glänzend dunkelbraunen *morinda*-Zapfen unterschieden. Die langen, dünnen Nadeln der *morinda* heben sich ebenfalls ausgezeichnet ab von den äußerst breiten, empfindlich stechenden, sichelförmig gekrümmten Blättern der *polita*, die rechtwinklig vom Zweige abgehen. Die zentralchinesische *Neoveitchii* hat mit *morinda* die Schuppenform, -farbe und -größe gemein, während sie in der Benadelung unmittelbar an *polita* anschließt.

Zwei weitere Arten, *Wilsonii* und *retroflexa*, entfernen sich vom Himalayatypus, indem bei ihnen ähnlich der japanischen *Larix leptolepis* Murr. die Schuppen in der Reife aneinandergepreßt, am oberen Rande zurückgerollt oder zurückgeschlagen sind, bei *Wilsonii* schwächer, bei *retroflexa* stärker. Charakteristisch sind bei ersterer die flaschenförmig dick aufgetriebenen Blattkissen, wie sie sich nur bei *Glehnii* finden, und die lineallänglichen Brakteen, die bei keiner anderen Spezies in dieser Form auftreten, sonst stets eiförmig spitz enden. Außerdem fällt an den Blättern die Flachheit der Unterseite auf. In die Nähe von *Wilsonii* und *complanata* ist *Watsoniana* zu stellen, bei der die Schuppen jedoch nicht umgebogen, die wenig verdickten Blattkissen in einen ca. 3 mm langen Stiel verschmälert sind. Letzteres Merkmal findet sich auch in sehr charakteristischer Weise bei *aurantiaca*, die ferner an den orangegelben älteren Zweigen sofort kenntlich ist, von der aber wie von *asperata* nur unreife Zapfen bekannt sind. Bei ausreichendem Vergleichsmaterial ist vielleicht eine Vereinigung von *aurantiaca* und *Watsoniana* gerechtfertigt.

**Anatomische Untersuchung**[1]). Bei den Vertretern der Sektion *Omorica* hebt sich die glänzend dunkel- oder bläulichgrüne Blattunterseite deutlich gegen die weißblaue oder mehlweiße Oberseite ab; in der Sektion *Eupicea* ist eine derartige verschiedene Färbung nicht erkennbar. Auf Grund der bloßen Blattanatomie ist es unmöglich, für die Gattung *Picea*, selbst nur für die im Gebiet heimischen Spezies ein ausreichendes System aufzustellen. Auch die wenigen Arten der Sektion *Omorica* sind anatomisch kaum von einander zu trennen. In der Sektion *Eupicea* lassen sich nur nach der äußeren Form zwei Gruppen bilden, weitere anatomische Unterschiede treten nicht hervor. Bei jeder Art verlaufen unmittelbar an der Epidermis der morphologischen Unterseite, also auf der spaltöffnungsfreien Seite, zwei Harzgänge, die nahe den seitlichen Kanten zwischen Ober- und Unterseite gelegen sind. Die Mitte des Blattes durchzieht ein ungeteilter Zentralstrang. Die meist dreischichtigen Palissaden sind besonders bei den westchinesischen Arten sehr in die Länge gezogen, ein eigentliches Schwammparenchym nebst Wassergewebe ist kaum entwickelt; die Spaltöffnungen liegen tief eingesenkt. Stets bildet sich ein kontinuierliches Hypoderm aus, das nach den Blattecken zu verdoppelt ist. An Nadeln der *complanata* konnte ich akzessorische Harzgänge nachweisen, die in der Gattung *Picea* nur bei *excelsa* von Thomas beobachtet sind und zwar auf jeder Seite einen oder zwei gleichfalls an der Epidermis. Die betreffenden Nadeln entstammten sämtlich Gipfeltrieben. Ob auch die Blätter mehrjähriger Triebe diese Harzkanäle besitzen, war aus Mangel an geeignetem Material nicht möglich festzustellen. Nach Mahlert erscheint in den Nadeln der *ajanensis* der Zentralstrang um 180° gedreht, so daß die Xylemplatte auf derselben Seite liegt wie die Harzgänge. Eigens daraufhin untersuchte Blätter, die Originalexemplaren von Augustinowicz, Maximowicz, Faurie entnommen waren, zeigten jedoch stets die gewöhnliche Lage des Fibrovasalstranges, das Phloëm und die stets unter ihm gelagerten Stereomzellen lagen auch hier den Harzgängen zunächt auf der morpho-

1) Den anatomischen Untersuchungen haben folgende Werke zugrunde gelegen:

F. Thomas, De Foliorum Frondosorum Coniferarum Structura Anatomica. — Diss. Berolini 1863.

— Zur vergleichenden Anatomie der Coniferen-Laubblätter. — Pringsh. Jahrb. IV. 1865, p. 23—63.

C. E. Bertrand, Anatomie Comparee des Tiges et des Feuilles chez les Gnétacées et les Conifères. — Paris 1874.

C. Berthold, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Coniferen-Blätter. — Diss. Breslau 1875.

W. Meyer, Die Harzgänge im Blatte der Abietineen. — Diss. Königsberg 1883.

A. Mahlert, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Laubblätter der Coniferen. — Diss. Leizig 1885.

— Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltöffnungsapparats. — Bot. Centralbl. XXIV. 1885.

ogischen Unterseite. Bei *ascendens* sind die Harzgänge von äußerst dick-vandigen verholzten Sklerenchymzellen umgeben. An einigen Blättern von *rachytila* war selbst auf der morphologischen Unterseite je eine Stomata-eihe zu erkennen. Auf der Oberseite der Nadeln der Sektion *Omorica* erlaufen gewöhnlich 7—8 Spaltöffnungsstreifen.

## **Tsuga** Carr.

*Sieboldii* Carr. Hondo 400—1000 m; Shikoku 800—1400 m; Kiushiu 1000—1700 m; Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan 1800—2400 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans.

*diversifolia* Maxim. Hondo 1600—2300 m; Shikoku 2000—2200 m; Formosa 2700—3400 m.

*chinensis* (Franch.) Mast. Tapaschan 2500 m.

*yunnanensis* (Franch.) Mast. Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan; Westrand des Roten Beckens 2700—3900 m; Hochgebirge von Yunnan 2800 m.

*Brunoniana* Carr. Osthimalaya 2200—3200 m.

var. *chinensis* Franch. Tapaschan; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Hochgebirge von Yunnan 2800 m; Hochebene von Yunnan.

Engelmann ordnet in S. Watson (Botany of California II. 1880, p. 120) ie vier amerikanischen Tsugen *Pattoniana* Engelm., *caroliniana* Engelm., *anadensis* Carr., *Mertensiana* Carr. nach der Morphologie der Blätter nd der Gestalt und Größe der Zapfen in die beiden Sektionen *Eutsuga* nd *Hesperopeuce* ein. Letztere umfaßt als einzige Art die im pazifischen ordamerika heimische *Pattoniana* mit ober- und unterseits stark ge-ielten, fast viereckigen Nadeln, die auf der Ober- und Unterseite Spalt-ffnungen besitzen, und zylindrisch-länglichen, 5—8 cm langen Zapfen, eren Schuppen auf dem Rücken stark gerieft, am Rande wenig umge-ogen sind und, abgesehen von der Größe, in der Reife denen der Gattung *Keteleeria* Carr. ähneln. Zu *Eutsuga* gehören die übrigen drei Spezies nit flach zusammengedrückten, nur auf der Unterseite mit Spaltöffnungs-inien versehenen Blättern und kleinen, bis 3 cm langen, ellipsoidischen der rundlichen Zapfen. Die aus dem Gebiet stammenden fünf Tsugen ählen sämtlich zu letzterer Sektion. Die einzelnen Arten innerhalb dieser tehen im Zapfenbau einander sehr nahe, nur *caroliniana* besitzt längliche, ast spitz zulaufende Fruchtschuppen, die fast doppelt so lang wie breit ind, alle übrigen verkehrt-eirunde, gleichbreite wie -lange Schuppen. *Brunoniana* und *yunnanensis* ähneln in den Zapfen außerordentlich, während *chinensis* mehr zu *diversifolia* als zu *Sieboldii* neigt. Die Brak-een sind überall mindestens dreimal kürzer als die Deckschuppen und an er Spitze zweispaltig. Hinsichtlich des morphologischen Blattbaues bilden *Brunoniana*, *canadensis* und *Mertensiana* mit gesägten Blättern und scharf

zulaufenden Spitzen den Kreis der *Ciliatae*, während die übrigen Tsuge mit ganzrandigen, stumpfen, gespitzten oder ausgerandeten Nadeln de *Integerrimae* angehören. In den letzteren besitzen die amerikanische *Mertensiana* und *caroliniana* sowie *yunnanensis* stumpfe, in der Jugen zuweilen gespitzte, die übrigen Arten des Gebietes stets ausgerandet Blätter.

Bei den älteren Autoren, wie GORDON, MURRAY, HENKEL und HOCH-STETTER, ENDLICHER, PALATORE, FRANCHET und SAVATIER findet sich für Japa nur eine *Tsuga* angegeben, die aber biologisch eine sehr eigenartige Holz-art darstellen würde. MAXIMOWICZ hat eine zweite japanische *Tsuga* be-schrieben, die von der ersteren gut unterschieden ist; ob sie beide viel-leicht als Formen ein und derselben Art anzusehen sind, möge noc dahingestellt bleiben. Ebenso wie *Mertensiana* in der ganzen Zone blatt-werfender Laubgehölze des feuchten, nebelreichen Küsten- und Kaskaden-gebirges und der Sierra Nevada in 1300—2000 m Höhe auftritt, di *Pattoniana* die Fichten- und Lärchen-, selbst die Krummholzregion diese Gebiete okkupiert, so liegt die Heimat von *Sieboldii* im wärmeren Kastanien-wald, innerhalb des Fagetums wird sie von der mehr alpinen und kom-pakteren *diversifolia* abgelöst, die das ganze Picetum und Laricetum bi zum Beginn der Krummhölzer durchstreicht.

FRANCHET bringt (Journ. de Bot. XIII. 1899, p. 256) den in Planta Davidianae I. p. 287 aufgeführten *Abies* sp. n. 913 in Beziehung zu *Tsug yunnanensis*, der aber, wie der Autor an erster Stelle bereits selbst be-merkt, mehr Ähnlichkeit mit *Sieboldii* hat. *Yunnanensis* ist eine süd-westliche Art, die, wie auch die Sammlungen von HENRY und WILSO ergeben haben, höchstens bis zum Tapaschan vordringt.

Die taiwanische von HAYATA (Gard. Chron. XLIII. 1908 I, p. 194) be-schriebene *formosana* erscheint mit der japanischen *diversifolia* identisc Im Zapfen-, Schuppen-, Brakteenbau und deren Größe decken sich beid vollkommen, nur gibt der Autor für seine neue Spezies wenig länge Samenflügel und glatte junge Triebe an. Ein mir vorliegender von NAKA-HARA im Oktober 1906 auf dem Niitakayama bei 2500—3000 m gesammelt zapfenloser Zweig ist durch kurz behaarte Endzweige ausgezeichnet. Ebens besitzt die typische *diversifolia* zuweilen kahle Triebe, wie Originale vo MAXIMOWICZ erkennen lassen und worauf auch KOEHNE (Deutsche Dendro-logie, p. 11) aufmerksam macht. Ferner hat PILGER die in der Kollektio UNGER vom Niitakayama enthaltenen Tsugenfruchtzweige als *diversifolia* bestimmt. HAYATA selbst hat zuerst[2]) an den von früheren Sammelreise stammenden Exemplaren keine Unterschiede zwischen taiwanischen un

1) Mitt. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 1907, p. 114.

2) B. HAYATA, On the Distribution of the Formosan Conifers. — Bot. Magaz. XI Tokyo 1905, p. 45.

apanischen herausgefunden, so daß er sich veranlaßt sah, erstere zu der typischen *diversifolia* zu legen.

**Anatomische Untersuchung.** Wenn die Blätter der Gattung *Tsuga* schon äußerlich durch den knieförmig gebogenen kurzen Stiel von denen der übrigen Abieteen abweichen, so sind sie anatomisch durch den Besitz eines einzigen Harzganges unterschieden, der zwischen Endodermis und der Mitte der Unterseite gelegen ist, meist beide berührt. Bei *Pattoniana* mit den vierflächigen Blättern ist er durch eine dicke Parenchymschicht vom Gefäßbündel getrennt. An der Blattbasis, wo der Blattstiel beginnt, ist er bei keiner Art vorhanden. Akzessorische Harzkanäle scheinen hier wie bei *Larix* Lk. nicht vorzukommen. Auch sind im Gegensatz zu den übrigen Abieteen im Zentralstrang keine verholzten Sklerenchymzellen ausgebildet. Die Arten des Gebiets lassen sich folgendermaßen unterscheiden:

I. Hypoderm an der Blattoberseite fehlend. Auf der Unterseite jederseits 10—12 Stomatareihen.
 Palissaden sehr stark in die Länge gezogen. Cuticula so dick wie die Epidermiszellen hoch, letztere weit von einander getrennt. Oberseite flach. Blatt viermal breiter als hoch. Endodermis von der Epidermis der Oberseite durch die Palissaden getrennt . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *yunnanensis*
 Palissaden doppelt so lang wie breit. Cuticula dünn. Epidermiszellen eng aneinander geschlossen. Oberseite tief gefurcht. Blatt zehnmal breiter als hoch. Endodermis die Epidermis der Oberseite berührend . . . . . . . . . . . . . . . . *Brunoniana*

II. Einzelne unverholzte Hypodermzellen an der Oberseite. Palissaden wenig länger als breit. Cuticula dünn. Epidermiszellen eng aneinander gereiht. Auf der Unterseite jederseits 6 Stomatareihen.
 Oberseite flach. Blatt fünfmal breiter als hoch. Hypodermzellen in Gruppen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *chinensis*
 Oberseite tief gefurcht. Blatt achtmal breiter als hoch. Hypodermzellen einzeln . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Sieboldii*

III. Kontinuierliches Hypoderm an der Oberseite. Oberseite tief gefurcht. Blatt sechsmal breiter als hoch. Unterseite jederseits 6 Stomatareihen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *diversifolia*

## Pseudotsuga Carr.

*japonica* Shirasawa. Südhondo; Shikoku 600—1100 m; Formosa 1800—2600 m.

Die Gattung *Pseudotsuga*, von Carrière (Traité des Conifères II. 1867, p. 256) auf das Verhältnis der Frucht- und Deckschuppen der Douglastanne begründet, ist charakterisiert durch die lang zugespitzten zweilappigen Brakteen, welche die Zapfenschuppen weit überragen, und die stark vortretende Mittelrippe derselben, die in eine langgezogene Granne ausläuft. Bezüglich der Zapfen- und Schuppengestalt steht *Pseudotsuga* der Gattung *Picea* näher als allen anderen Gattungen, auch hat sie mit ihr die hängenden

Zapfen und bleibenden Schuppen gemein, worin sie auch mit *Tsuga* übereinstimmt, der sie sonst im Habitus sowie im morphologischen und anatomischen Blattbau am allerwenigsten ähnelt; im Blattbau kommt sie den *Abies*-Arten am nächsten. Die Blattkissen stehen im Gegensatz zu *Picea* und *Tsuga* ähnlich *Abies* kaum hervor, die Zweige erscheinen fast glatt. *Pseudopicea* oder *Pseudoabies* hätte mehr Berechtigung gehabt; die Bezeichnung *Pseudotsuga* ist aber von den amerikanischen Botanikern, die dabei zunächst interessiert sind, nicht geändert worden und wird auch fernerhin beibehalten werden. Kent[1]) hat die Gattungen *Pseudotsuga* und *Keteleeria* zu einer Gattung *Abietia* vereinigt, ein Vorgehen, das wohl kaum zu billigen ist, da *Keteleeria*, wie die neuesten in Zentral- und Westchina aufgefundenen Arten erkennen lassen, ebenso wie *Pseudotsuga* volle Berechtiguug als eigene Gattung verdient.

Außer *Douglasii* sind zwei weitere amerikanische Arten bekannt, *glauca* Mayr und *macrocarpa* Mayr, die früher von Engelmann als Standortsvarietäten zu der ersteren gestellt wurden, deren Artberechtigung aber Mayr neuerdings nachdrücklich hervorgehoben hat. Eine der Douglastanne außerordentlich nahestehende Form ist in Japan von Shirasawa im Jahre 1893 aufgefunden und als *japonica* beschrieben worden, die auch im äußeren Habitus ihre unzweifelhafte Zugehörigkeit zu ersterer zu erkennen gibt. Der Autor entdeckte sie in Südosthondo, in den Provinzen Kii und Yamato, in 700 m Höhe inmitten immergrüner und winterkahler Laubhölzer in unmittelbarer Nähe der Küste und häufig in Gesellschaft von *Tsuga Sieboldii*, wo sie schöne Bestände bildet und Dimensionen von 15—20 m Höhe bei 3 m Umfang erreicht. Abgesehen von der Schaftentwicklung und der Zapfengröße besteht der Hauptunterschied zwischen ihr und der nordamerikanischen Art darin, daß die dreispitzigen Deckschuppen bei *japonica* in der Reife über den Rand der Fruchtschuppen rückwärts gewendet, bei *Douglasii* geradegestreckt sind; außerdem sind die Samen der *japonica*, obwohl der Zapfen bedeutend kleiner ist als der von *Douglasii*, wenig größer. Im anatomischen Blattbau ähneln beide den *Keteleeria*-Arten und den *Marginales* der Gattung *Abies* außerordentlich. Bei *Douglasii* sind die hohen Epidermiszellen papillenartig vorgewölbt, bei *japonica* glatt. Die Schließzellen liegen wenig eingesenkt.

## **Abies** Lk.

Sect. **Marginales** Patschke. (Vergl. Anhang.)

*Webbiana* Lindl. Osthimalaya 2500—4200 m.

*pindrow* Spach. Westhimalaya 1800—3800 m.

*Delavayi* Franch. Westrand des Roten Beckens oberhalb 3000 m; Hochgebirge von Yunnan 3500—4000 m.

*recurvata* Mast. Westrand des Roten Beckens oberhalb 2600 m.

1) H. Kent, Veitchs Manual of the Coniferae. — London 1900, p. 474.

Sect. **Centrales** Patschke. (Vergl. Anhang.)

Subsect. Laterales Patschke.

*firma* S. et Z. Hondo 400—1000 m; Shikoku 800—1400 m; Kiushiu 1000—1600 m; Südkorea; Tsinling; Ostabhang des Tapaschan; Westrand des Roten Beckens 2200—2600 m; Hochgebirge von Yunnan.

*Fargesii* Franch. Tapaschan oberhalb 2000 m; Westrand des Roten Beckens oberhalb 2000 m.

*squamata* Mast. Westrand des Roten Beckens.

*Veitchii* Carr. Hondo 1600—2300 m; Shikoku 1800—2200 m; Quelpart 1600—2000 m; Tsinling 3000 m.

*Mariesii* Mast. Hondo 1600—2300 m; Tsinling.

var. *Kawakamii* Hayata. Formosa 3100—4000 m.

*homolepis* S. et Z. Hondo 1000—1600 m; Shikoku 1400—2000 m; Formosa 3600 m.

Subsect. Medianae Patschke. (Vergl. Anhang.)

*sachalinensis* Mast. Sachalin bis 1000 m; Yezo bis 1000 m: Formosa 3000—4000 m.

*holophylla* Maxim. Küstenprovinz; Mandschurei.

*sibirica* Ledeb. Stanowoigebirge und das Küstenland; Jablonoigebirge; Großer Chingan; Amurprovinz; Tschili oberhalb 1800 m.

var. *gracilis* (Kom.) Patschke. Mittleres Kamtschatka.

var. *nephrolepis* (Maxim.) Trautv. Küstenprozinz; Mandschurei.

In seiner Synopsis of the American Firs (Transact. Acad. Sc. St. Louis 1880, p. 161) hat Engelmann es als erster unternommen, die bis dahin bekannten amerikanischen *Abies*-Arten in Sektionen zu gliedern, indem er seinem System den Verlauf der Harzkanäle in den Blättern und das Verhältnis der Brakteen- und Schuppenlänge zugrunde legt. Auf die verschiedene Lage der Harzgänge war bereits vor ihm von Thomas und E. Bertrand hingewiesen worden. Engelmann gelangt zur Aufstellung von vier Sektionen, Sect. I. *Balsameae*, welche die Nadeln mit parenchymatischen Harzgängen einschließt, mit den Subsektionen *Exsertae* und *Inclusae*, je nachdem die Brakteen über den Schuppenrand hinausragen oder von den Schuppen eingeschlossen sind, Sect. II. *Grandes* mit peripherischen Harzgängen und eingeschlossenen, Sect. III. *Bracteatae* mit peripherischen Harzgängen und hervorstehenden Deckschuppen. In Sect. IV verlaufen die Harzkanäle gleichfalls unmittelbar an der Epidermis, die Blätter sind aber vierflächig, auf dem Querschnitt fast rhombisch ähnlich *Eupicea* und *Hesperopeuce*. Auch hier unterscheidet der Autor nach der Länge der Brakteen *Exsertae* und *Inclusae*. In dieser Sektion ist außerdem wie bei allen *Picea*- und *Tsuga*-Arten ein einfaches, unverzweigtes Gefäßbündel vorhanden, in den übrigen drei Sektionen ist dasselbe stets verzweigt. Blätter

| Abies | Verholztes Hypoderm: ununterbrochen | Verholztes Hypoderm: unterbrochen | Verholztes Hypoderm: fehlend | Verholzte mechanische Zellen im Zentralstrang: denselben ganz erfüllend | Verholzte mechanische Zellen im Zentralstrang: über und unter den beiden Gefäßplatten eine sichelförmige Gruppe bildend | Verholzte mechanische Zellen im Zentralstrang: unter den beiden Gefäßplatten eine sichelförmige Gruppe, üb. ihnen eine einzige auffallend verdickte Zelle | Verholzte mechanische Zellen im Zentralstrang: fehlend | Unverholzte mechan. Zellen im Parenchym | Harzgänge: gewöhnlich, mindestens 3mal kleiner als der Zentralstrang | Harzgänge: halb so groß wie der Zentralstrang | Harzgänge: ebenso groß wie der Zentralstrang | Stomatareihen fehlen: Unterseite jederseits | Stomatareihen fehlen: Oberseite jederseits |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Webbiana* . . . | × | — | — | — | × | — | — | — | × | — | — | 12—14 | 0 |
| *pindrow* . . . . | × | — | — | — | × | — | — | — | × | — | — | 10—12 | 0 |
| *Delavayii* . . . | × | — | — | — | — | × | — | — | × | — | — | 5—6 | 0 |
| *recurvata* . . . | × | — | — | — | — | × | — | — | × | — | — | 7—8 | 0 |
| *Fargesii* . . . . | × | — | — | — | × | — | — | — | × | — | — | 10—12 | 0 |
| *squamata* . . . | × | — | — | — | — | — | — | — | × | — | — | 7—8 | 3—4 |
| *Veitchii* . . . . | — | × | — | — | × | — | — | — | × | — | — | 10—12 | 0 |
| *Mariesii* . . . . | × | — | — | — | × | — | — | — | × | — | — | 12—14 | 0 |
| *homolepis* . . . | × | — | — | × | — | — | — | — | — | × | — | 8—9 | 0 |
| *sachalinensis* . . | × | — | — | — | — | — | × | — | × | — | — | 8—9 | 0 |
| *firma* . . . . . | × | — | — | — | × | — | — | × | × | — | — | 8—9 | 0 |
| *sibirica* . . . . | — | — | × | — | — | — | × | — | × | — | — | 5—6 | 0 |
| var. *gracilis* . | — | — | × | — | — | — | × | — | — | — | × | 5—6 | 0 |
| var. *nephrolepis* . . . . | — | × | — | × | — | — | — | — | × | — | — | 8—9 | 0 |
| *holophylla* . . . | × | — | — | × | — | — | — | — | × | — | — | 8—9 | 0 |

von letzterem Typus kommen unter den ostasiatischen Tannen nicht vor. Dieses mir als das natürlichste und genaueste erscheinende System liegt im wesentlichen den folgenden Ausführungen zugrunde; es bringt auch die verwandten Arten in ihrer Verbreitung einander nahe.

Mayr spricht merkwürdigerweise der Lage der Harzgänge bei den Abieteen jeglichen systematischen Wert ab[1]). Seine Einteilungsmerkmale nach der Farbe der jungen Zapfen unmittelbar vor der Reife[2]) sind zur Erlangung einer bequemen Übersicht über die Spezies ganz gut geeignet, aber zu einer systematischen Gliederung nicht scharf genug und durchaus unnatürlich. Durch diesen äußerlichen Farbenunterschied werden ganz nahestehende Arten in verschiedene Sektionen verwiesen. Versucht man die ostasiatischen Tannen einzuordnen, so gehören in Sect. I. *Momi* mit grünen oder gelbgrünen Zapfen nur *firma*, in die artenreiche Sect. II. *Pindrau* mit blauen, blauroten oder purpurnen Zapfen *homolepis*, *Mariesii*, *pindrow*, *Webbiana* (blaurot), *Delavayii* (dunkelblau), *recurvata* (purpurn), *Veitchii*, *Fargesii* (blaurot), *squamata* (purpurn), von denen die letzteren drei mit den übrigen sonst nur wenig gemein haben, in Sect. III. *Pichta* mit olivenen oder graugrünen Zapfen *sachalinensis* und *sibirica*, die beide mit *Veitchii* bzw. *homolepis* der vorigen Gruppe verwandt sind. Auch in geographischer Beziehung reihen sich die einzelnen Sektionsbezirke keineswegs geschlossen an, sondern greifen in verschiedenster Weise ineinander über. Die Morphologie der Blätter allein bietet kein hinreichend sicheres systematisches Merkmal. Auch Koehne hat in seine Dendrologie die Engelmannsche anatomische Einteilung übernommen.

In der Gruppe der *Centrales*, der Arten mit parenchymatischen Harzgängen, läßt sich eine weitere Abgrenzung vornehmen, je nachdem diese sehr nahe den Blatträndern gerückt, zuweilen in den Blattwinkeln selbst verlaufen, *Laterales*, oder gerade in der Mitte zwischen Zentralstrang und Seitenrändern, *Medianae* (Fig. 3). Eine abweichende Lage wurde nur selten an Blättern von Gipfeltrieben fertiler Zweige von *homolepis* und *squamata* festgestellt, in welchem Falle die Harzkanäle fast in der Mitte der Blatthälfte verliefen. Auch in der Lage ihrer Areale sind die einzelnen Sektionen deutlich von einander getrennt. Während die *Marginales* ein sehr beschränktes Gebiet bewohnen, nur den Himalaya und die eng sich anschließenden osttibetanischen Gebirgsrücken, verbreiten sich die *Laterales* über die zentral- und nordchinesischen Hochländer bis nach Nordjapan. Auf Yezo und Sachalin erscheint der erste Vertreter der *Medianae*, die in *sibirica* über ganz Ost- und Westsibirien bis ins europäische Rußland reichen, in einigen wenig bekannten Arten kleinere Gebiete der littoralen Mandschurei bewohnen.

1) H. Mayr, Die Waldungen von Nordamerika. — München 1900, p. 425.

2) —— Monographie der Abietineen des Japanischen Reiches. — Tokyo 1890, p. 30.

Sect. **Marginales.** Die Himalayaconiferen, deren vegetative Entwicklung in dem feuchtwarmen Klima ungemein gefördert wird, zeichnen sich durch sehr beträchtliche Zapfen- und Blattlänge aus, während die Dimensionen der westchinesischen Arten, die in trocknen, im Regenschatten gelegenen Gebirgstälern aufwachsen, wo kaum eine immergrüne Vegetation zur Entwicklung kommt, ganz erheblich zurückstehen. Die Zapfen der beiden Himalayatannen *pindrow* und *Webbiana* wachsen häufig zu 15 cm Länge und 5 bzw. 8 cm Breite aus. Die Unterschiede zwischen dem *pindrow*- und dem *Webbiana*-Zapfen sind nicht viel größer als zwischen *pindrow* und der kalifornischen *magnifica* Murr., welche letztere der *Webbiana* außerordentlich nahekommt. Die Pindrowtanne wird auch in der neuesten Literatur noch vielfach als Synonym oder Varietät zu *Webbiana* gezogen, ist aber nach Mayr und Brandis als hinreichend selbständige Art charakterisiert. Schon äußerlich soll sich *Webbiana* durch die flachausgebreitete

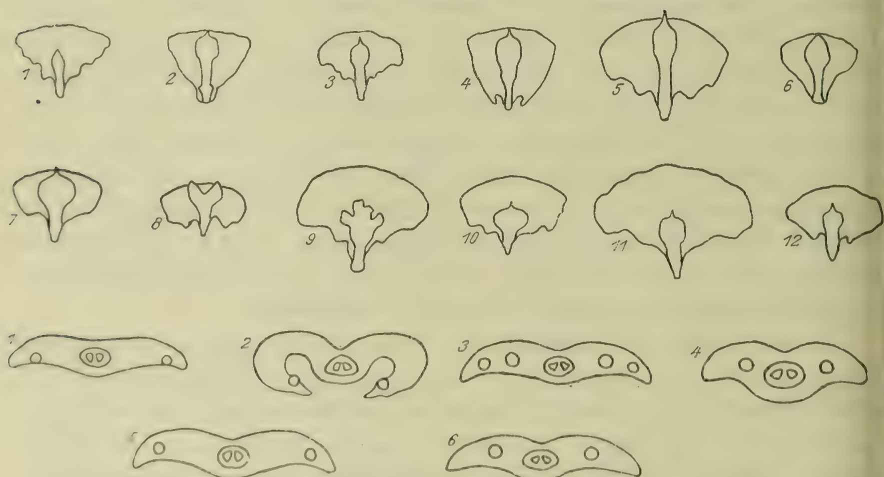



Fig. 3. Deckschuppe und Placentarschuppe von *Abies*-Arten ($1/2$ nat. Gr.): 1. *Webbiana* Lindl., 2. *Delavayii* Franch., 3. *recurvata* Mast., 4. *Fargesii* Franch., 5. *firma* S. et Z., 6. *squamata* Mast., 7. *Veitchii* Carr., 8. *sachalinensis* Mast., 9. *Mariesii* Mast., 10. *sibirica* Ledeb., 11. *holophylla* Maxim., 12. *sibirica* var. *nephrolepis* (Maxim.) Trautv. — Blätter etwa 20 fach vergr.: 1. *Webbiana* Lindl., 2. *Delavayii* Franch., 3. *firma* S. et Z., 4. *sibirica* Ledeb., 5. *Veitchii* Carr., 6. *sachalinensis* Mast.

Krone und den wenig verästelten Stamm von der spitzpyramidalen bis zylindrischen Kronenform und fast bis zum Erdboden reichenden Verästelung der westlichen Schwester unterscheiden. Sodann sind im Deck- und Fruchtschuppenbau wie auch in der Größe und Morphologie der Blätter vielfache Abweichungen vorhanden. Scharf zweispitzige Nadeln, wie sie sich bei allen *Webbiana*-Trieben finden, treten nur noch an sterilen *firma*- und fertilen *nephrolepis*-Zweigen auf; bei *pindrow* sind sie wie bei *Delavayii*, *Veitchii* und *Mariesii* stumpf ausgerandet und erreichen fast die doppelte

Länge derer von *Webbiana*. Die Brakteen der Himalayaarten sind halb so lang als die Schuppen, schließen sich darin *Mariesii*, *homolepis* und *sibirica* an, aber verschieden gestaltet. Dagegen haben die Frucht- und Deckschuppen von *Delavayii* und *recurvata* gleiche Länge, wie überhaupt diese beiden Zapfen, abgesehen von der Farbe, in der äußeren Gestalt, in der Schuppen- und Brakteenform sich einander völlig decken. Die spatelförmigen Brakteen laufen plötzlich in eine scharfe feine Spitze aus, welche die sehr dichtgestellten Schuppen meist gerade noch erreichen, zuweilen wenig hinter dem Schuppenrand zurückbleiben, zuweilen ihn mit der Spitze überragen, so daß der ganze Fruchtzapfen wie bestachelt erscheint und an *Veitchii* und *firma* erinnert. Die Fruchtschuppen von *recurvata* sind indeß fast doppelt so breit wie lang und wie die von *Webbiana* und *pindrow* langgenagelt, an den Seiten ohrlappenförmig herabgebogen, bei *Delavayii* gleichlang wie breit; sie verbreitern sich hier keilförmig allmählich zur breitesten Stelle ohne irgend eine Einbuchtung an den Rändern. Mit den stark umgerollten Blatträndern stellt letztere Art in der Gattung *Abies* einen außergewöhnlichen Typus dar und ist vorzüglich gegen Transpiration geschützt.

Sect. **Centrales** (§ **Laterales**). So stark die Brakteenlänge im Verhältnis zu den Fruchtschuppen bei einigen nordamerikanischen Vertretern variiert, bei den ostasiatischen *Laterales*-Arten ist sie nach dem reichlich mir vorliegenden Material zu urteilen, recht konstant. Die Brakteen von *homolepis* und *Mariesii* sind immer nur mäßig entwickelt, kaum halb so lang als die Schuppen ähnlich *pindrow*, *Webbiana* und *sibirica*, während die übrigen Arten *Fargesii*, *squamata*, *Veitchii* und *firma* gleichlange Schuppen und Brakteen besitzen, welche letztere nur bei *firma* und *Veitchii* die Schuppen zuweilen wenig überragen. Die Gestalt der Deckschuppen ist verschieden. Bei *firma* sind sie lineal-lanzettlich, allmählich zugespitzt, bei *Fargesii* und *Veitchii* am oberen Rande breit rundlich, in einer scharf abgesetzten, bleibenden Spitze, bei *squamata* spatelförmig in einer umgebogenen, leicht abfallenden Spitze endigend. Mit letzterer haben die von *homolepis* Ähnlichkeit, die aber kaum halb so lang sind, während die Deckschuppen der *Mariesii* sich auf den ersten Blick durch die tief dreiteiligen Lappen zu erkennen geben und gleichfalls nur halbe Schuppenlänge erreichen. Bezüglich des Fruchtschuppenbaues ist hervorzuheben, daß keilförmige Schuppen nur bei *squamata* vorkommen, ähnlich *Delavayii*, und gleiche Länge wie Breite besitzen, bei allen übrigen Arten die Schuppen seitlich in der oberen Hälfte stark geohrlappt erscheinen ähnlich *Veitchii*, *Mariesii*, *homolepis*, seltener am Grunde ausgerandet wie bei *firma* und *Fargesii*. Durch auffallend kleine, sehr zahlreiche Schuppen ist der *homolepis*-Zapfen gekennzeichnet. *Fargesii*, *squamata*, *Mariesii* besitzen zylindrisch-eiförmige, tonnenförmige Zapfen, die übrigen Arten zylindrisch-längliche. *Firma* gibt sich sofort zu erkennen an den tiefgespaltenen, lang

zweispitzigen Nadeln unfruchtbarer Triebe und den zahlreich im Parenchym verstreuten, dickwandigen, unverholzten Sklerenchymzellen mit punktförmigem Lumen. An einem Exemplar dieser Art, von Maximowicz auf seiner zweiten Reise bei Yokohama gesammelt, konnten die für *Abies* noch nicht beobachteten akzessorischen Harzgänge nachgewiesen werden (F. 3, *3*). Sie verlaufen halbwegs zwischen den Seitenrändern und dem Zentralstrang, während die Hauptkanäle, die »wesentlichen« Gänge, ihre ursprüngliche Lage beibehalten haben. Auffallend ist, daß die akzessorischen einen größeren Durchmesser haben als die Hauptgänge.

Van Tieghem hat (Bull. Soc. Bot. de France XXXVIII. 1891, p. 413) auf Grund der bloßen Nadelanatomie eine *Abies chensiensis* beschrieben, die meines Erachtens mit *Mariesii* oder *Veitchii* zu identifizieren ist. Nach Angabe des Autors besitzt diese Spezies, die als erste Tannenart im Tsinling bei 3000 m aufgefunden wurde, ein verzweigtes Gefäßbündel wie alle Tannen des Gebiets und langgestreckte Palissaden. Zapfen haben dem Autor nicht vorgelegen. Im Tsinling kommen vor *firma*, *Mariesii* und *Veitchii*. Erstere kann hier nicht in Betracht kommen, da die Sklerenchymzellen des Parenchyms nicht erwähnt werden, die sich auch bei den chinesischen Exemplaren ausgebildet finden, und die Art dem unteren und mittleren blattwerfenden Laubwalde angehört, selbst in die Subtropen hinabsteigt. Um welche von den beiden anderen Arten es sich hier handelt, ist nicht möglich festzustellen.

Sect. **Centrales** (§ **Medianae**). Während *sibirica* und *sachalinensis* zwei hinreichend bekannte und scharf von einander getrennte Arten darstellen, sind über *gracilis* und *holophylla* außer den kurzen Diagnosen und spärlichen Standortsangaben keine weiteren Mitteilungen vorhanden. Die im temperierten mittleren Kamtschatka (Gouv. Jussu) aufgefundene *gracilis* möchte ich nur für eine Standortsform der weitverbreiteten *sibirica* halten, die beide schon in der Morphologie und Anatomie des Blattes außerordentliche Ähnlichkeit zeigen. Auch haben die Schuppen die charakteristische Nierenform ähnlich *Veitchii*, *Mariesii* und *homolepis*, sind aber, wie die Originale erkennen lassen, auf dem Rücken in der unteren Hälfte mit kurzen rotgelben Haaren besetzt. Die Brakteen sind bei beiden mäßig entwickelt, halb so lang als die Schuppen ähnlich *Mariesii* und *homolepis*, am Rande fast kreisrund und plötzlich scharf gespitzt. Die Zapfen der typischen Art sind größer als die von var. *gracilis*. Auch *nephrolepis*, die in der wärmeren Hälfte der Küstenprovinz und der südlichen Mandschurei auftritt, wo die sibirischen Arten zum Teil schon in anderem Gewand erscheinen, hat Trautvetter wegen der kurzen Brakteen und der nierenförmigen Schuppen mit Recht zu *sibirica* gezogen, während Kent[1]) sie als Synonym zu *Veitchii* stellt, was aber weniger natürlich erscheint;

1) H. Kent, a. a. O. p. 548.

benso schließt *holophylla* eng an *sibirica* an, nähert sich aber auch der ıpanischen *homolepis*. Masters hat sie (Journ. Linn. Soc. XVIII. 1881, p. 514) vohl übereilt mit *firma* vereinigt, wogegen sich Maximowicz später ausrücklich verwahrte, da *firma* gerade die am tiefsten gespaltenen Blätter esitzt, während die von *holophylla* ganzrandig und scharf gespitzt sind. nbetreff dieser Art kann bis jetzt keine endgültige Entscheidung getroffen verden, da die Art noch zu wenig bekannt ist und mir nur einige wenige chuppen und Blätter vorgelegen haben.

Ein charakteristisches Äußere hat der Zapfen von *sachalinensis* wegen er weit über den Schuppenrand zurückgeschlagenen Brakteen. Die Ähnchkeit dieser Art mit *Veitchii* ist auf den ersten Blick zu erkennen, zu er sie auch Schmidt anfangs als Varietät gezogen hat. Sie weicht eigentch nur durch die längeren Deckschuppen und die längeren, nicht sichelörmig gekrümmten Samenflügel ab. Faurie hat auf Quelpart prächtig ntwickelte *Veitchii*-Zapfen in allen Altersstufen gesammelt, von denen die ingeren mit ungewöhnlich weit zurückgekrümmten Brakteen denen der *achalinensis* täuschend ähnlich sehen.

## **Keteleeria** Carr.

*Evelyniana* Mast. Hochebene von Yunnan 1300 m.

*Fortunei* Carr. Fokien, Wujigebirge.

*Davidiana* (Franch.) Beißn. Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens; Hochgebirge von Yunnan 1500 m; Hochebene von Yunnan.

var. *formosana* Hayata. Formosa 2400 m.

*sacra* (David) Beißn. Tsinling.

*Fabri* Mast. Westrand des Roten Beckens 1300 m.

Bei *Keteleeria* bleiben die Fruchtschuppen im Gegensatz zu *Abies* und *'seudolarix* wie bei den übrigen Abieteen nach der Samenreife an der pindel stehen. Die Zapfen, die in Größe, Gestalt und der aufrechten tellung denen der Gattung *Abies* am nächsten kommen, zeichnen sich ürch die langen, abgestutzten Samenflügel aus, welche bei allen Arten ı sehr charakteristischer Weise über den Schuppenrand herausragen. Die rakteen sind nur halb so lang wie die Fruchtschuppen und werden von iesen vollkommen eingeschlossen. Im Blütenbau hat die Gattung mit *'seudolarix* die größte Ähnlichkeit. Die bisher bekannten männlichen lüten von *Fortunei* und *Davidiana* stehen in kurzgestielten Dolden oder ündeln, nicht einzeln in den Achseln wie bei *Abies* und sind an der asis mit warzenförmigen, lederigen Schuppen bedeckt.

Die Masterssche Einteilung von *Keteleeria* (Gard. Chron. I. 1903, . 193) stützt sich vornehmlich auf den morphologischen Blattbau und die rößenverhältnisse von Zapfen und Blättern. Zu der Gruppe mit scharf-

spitzigen Nadeln werden gerechnet *Fortunei* und *Evelyniana*, zu der mi stumpfen oder ausgerandeten *Fabri* und *Davidiana*, mit welch letztere auch die ungenügend bekannte *sacra* vereinigt wird. Nun treten aber be *Fortunei*, wie mehrere Delavaysche Originale zeigen, und schon Parlatori angibt, sowohl dolchförmig-spitze wie auch stumpfe und fast abgerundete Blätter auf. Ebenso laufen die Nadeln einiger vom Südrand des Roten Beckens stammender *Davidiana*-Zweige in eine kurze, scharfe Spitze aus. Die übrigen drei Arten lassen nach den bisherigen Sammelergebnissen eine derartige Heterophyllie nicht erkennen. Zugespitzte, längere Nadeln scheinen sich besonders an jüngeren Seitentrieben auszubilden; ältere, insbesondere fertile Zweige entwickeln kürzere, abgerundete oder ausgerandete. Ähnliche Schwankungen zeigen sich auch in der Zapfengröße. Masters gibt für den eirund-länglich-stumpfen *Fortunei*-Zapfen 8—9 cm Länge bei 5—6 cm Breite an und bildet in dieser Größe einen in Pallanza am Lago Maggiore zur Reife gelangten in Journ. Linn. Soc. XXII. 1886, p. 198 ab. Murray legt ihm $15^1/_2$—21 cm Länge zu $6^1/_2$ cm Breite bei, Parlatore 7—18 cm Länge und $6^1/_2$ cm Breite. Für den zylindrisch-stumpfen *Davidiana*-Zapfen gibt Masters 12—15, Franchet 15—20 cm Länge und 5—6 cm Breite an, von Nicholson in Kew kultivierte sind 10—11 cm lang, 4 cm breit, von Wilson in Westhupeh gesammelte reife Zapfen nur 7 cm lang, $3^1/_2$ cm breit. Die übrigen drei Arten sind nur in ganz wenigen Fruchtexemplaren bekannt. Der Hauptunterschied der Keteleerien liegt ohne Zweifel in der Zapfen- und Brakteengestalt sowie in der Anordnung der Blattkiele. *Evelyniana* besitzt charakteristische verkehrt-kegelförmige Zapfen, die nur 5—6 cm Länge erreichen; die Brakteen sind am Grunde sehr breit und laufen allmählich spitz zu, bei den übrigen Arten haben sie eirund- oder länglich-lineal zugespitzte Form. Die Blattkiele treten bei *Davidiana*, *sacra*, *Fortunei* und *Evelyniana* auf beiden Seiten hervor, bei *Fabri* nur auf der Unterseite; die Blattränder sind bei letzterer Art stark umgerollt.

*Keteleeria sacra*, die von David in Südschensi um die Pagoden gepflanzt angetroffen wurde, bildet sehr wahrscheinlich nur eine Standortsform der in ganz China gemeinen *Davidiana*. Bei letzterer sind die Samenflügel zugespitzt und halbmondförmig gebogen, bei *sacra* flach abgestumpft. Franchet gibt als Unterschied bei *sacra* glatte, unbehaarte Jungtriebe und kürzere Blätter an. Die männlichen Blüten von *sacra* sind in Gestalt und Größe dieselben wie von *Davidiana*.

Hayata beschreibt (Gard. Chron. XLIII. 1908 I, p. 194) eine von Nutakayama stammende *Keteleeria* als *formosana*, die in Flor. Mont. Form. p. 221 als var. *formosana* zu *Davidiana* gezogen ist. Der einzige Unterschied besteht meines Erachtens darin, daß bei der taiwanischen Form die dreiteiligen Brakteen in der Mitte wenig zusammengeschnürt sind, während sie bei der typischen Art verkehrt-eiförmig spitzzulaufen. Die Haltbarkeit dieser neuen Form erscheint sehr zweifelhaft.

**Anatomische Untersuchung.** Ebenso wie im morphologischen Blatt-
dau ähneln die Keteleerien auch im anatomischen Bau den *Abies*-Arten
ußerordentlich. Auch hier sind an der Epidermis der Unterseite fast
nmittelbar in den Blattecken zwei Harzgänge ausgebildet, die bei *Fabri*
ormale Weite, bei den übrigen Arten sehr geringen Durchmesser besitzen.
n der Mitte verläuft gleichfalls ein elliptisches, aber unverzweigtes Gefäß-
ündel, das bei *Fabri* auf der Oberseite, die im Gegensatz zu der der
ibrigen Blattarten tief gefurcht ist, stark abgeflacht erscheint. Mechanische
Zellen im Zentralstrang fehlen, ebenso im Parenchym. Die Blattoberseite
vird stets von einer dickwandigen kontinuierlichen Hypodermschicht um-
äumt, welche nur bei *Davidiana* durch die Stomatareihen unterbrochen
st. Spaltöffnungen finden sich bei dieser Art auf der Oberseite 4 oder
i Reihen, bei den übrigen Arten sind hier keine entwickelt. Auf der
Unterseite wurden bei *Davidiana*, *Fabri* und *Fortunei* jederseits 12 bis
5 Reihen gezählt, bei den Nadeln von *Fabri* mit den stark umgerollten
Rändern nur 7 bis 10. Palissaden- und Schwammparenchym nehmen bei
*Evelyniana* nur wenig Raum ein, das Blatt erscheint 10mal breiter als
noch, bei den übrigen Arten 5—7mal breiter als hoch.

## **Larix** Lk.

Sect. **Multiseriales** Patschke. (Vergl. Anhang.)

*Griffithii* Hook. Osthimalaya 2500—3600 m; Westrand des Roten Beckens 2700—3800.

*chinensis* Beißn. Tsinling 3000 m.

*Potanini* Batal. Westrand des Roten Beckens oberhalb 2300 m; Hochgebirge von Yunnan 3500 m.

Sect. **Pauciseriales** Patschke. (Vergl. Anhang.)

*leptolepis* Murr. Hondo 1600—2700 m.

*sibirica* Ledeb. Stanowoigebirge und das Küstenland; Küstenprovinz; Tschili oberhalb 1800 m.

*dahurica* Turcz. Mittleres Kamtschatka; Stanowoigebirge und das Küstenland; Jablonoigebirge; Großer Chingan; Amurprovinz; Küstenprovinz; Mandschurei; Tschili oberhalb 1800 m.

var. *japonica* Maxim. Kurilen bis 300 m; Hondo 1600—2700 m.

var. *pubescens* Patschke[1]). Sachalin bis 1000 m.

Bei der Unterscheidung der Arten von *Larix* ist besonders zu berück-
ichtigen die Zahl der Schuppenreihen, die Form und Größe der Schuppen
nd Brakteen. Endlicher hebt den Bau der Samenflügel hervor, ob diese
anzrandig oder zerschlitzt sind; solche letzterer Art wurden jedoch auch

1) *Larix dahurica* var. *pubescens* Patschke var. nov. — Ramuli novelli pubes-
entes. Strobili maturi usque 15 mm longi 10—15 squamis vestiti. — Sachalin (Fr. Schmidt!
Aurie n. 4! — Herb. Berol.)

unter den amerikanischen Vertretern nirgends angetroffen. Wahrscheinlic
haben dem Autor Samen, die durch Alter oder sonstige Umstände gelitte
hatten, vorgelegen.

Sect. **Multiseriales.** Die im Himalaya, in West- und Zentralchin
verbreiteten *Larix*-Arten besitzen gemeinsam eiförmig-längliche, stattliche
reichbeschuppte Zapfen und lange Deckschuppen, die den Fruchtschuppen
rand erreichen oder ihn überragen. Sie weichen von den in Japan un
Sibirien heimischen Vertretern erheblich ab, deren Zapfen mehr eiförmig
kugelig oder fast kugelig sind und deren Brakteen bedeutend hinter de
Fruchtschuppen zurückbleiben; auch liegen die Schuppenreihen bei letztere
lockerer angeordnet. Von den im Gebiet vorkommenden, überhaupt vo
allen *Larices* entfernt sich die himalayensiche *Griffithii* durch die senk
recht über den Schuppenrand weit zurückgeschlagenen, lanzettlichen Brak
teen sowie durch die rötlich gefärbten jungen Triebe.

Vom Westrand des Rotens Beckens, aus dem Tatsienlugebiet, sin
zwei Lärchen beschrieben, *Potanini* Batal. und *tibetica* Franch., die beid
als identisch anzusehen sind, von *Griffithii* wie auch von *chinensis* ziem
lich erheblich abweichen. Beide besitzen stumpf-eiförmige, bis 5 cm lang
Zapfen mit flachen, am Rande fast kreisrunden, gleichmäßig, aber nich
so stark wie bei *leptolepis* umgebogenen Fruchtschuppen, die breiter al
lang sind, und eiförmig-lanzettliche, langgespitzte Brakteen, welche be
*tibetica* die Schuppenränder berühren, bei *Potanini* wenig hinter ihne
zurückbleiben. Weibliche Ähren sind auch hier von keiner Art bekannt
Ferner haben beide die kugligen Kurztriebe, die braungelben, leicht behaarte
einjährigen Zweige mit wenig vorstehenden Blattnarben und die glänzen
zimtbraune Rinde mehrjähriger Zweige gemeinsam. Auch der morphologisch
und anatomische Blattbau deckt sich bei ihnen. Wenn beide in der Zap
fen-, Schuppen- und Blattgröße auch mit der bisher nur aus dem Tsinlin
bekannten *chinensis* Übereinstimmungen zeigen, so sind sie doch in de
Form der Fruchtschuppen und Brakteen hinreichend unterschieden. Be
*chinensis* sind die Schuppen nicht zurückgekrümmt, länger als breit
muschelförmig gebogen und leicht gerieft, an der Basis wenig geohrlappt
auf der Unterseite, zumal an jungen Zapfen, wie *Potanini* filzig behaart
Vor allem aber ragen die Brakteen bedeutend über die Schuppen hinau
und bilden an der Spitze des Zapfens einen ausgezeichneten Schopf; si
laufen nicht allmählich spitz zu, sondern sind breit-lineal, am Ende abge
rundet und plötzlich mit einer ganz kurzen Spitze versehen. An ältere
ausgereiften Zapfen klaffen die Schuppen weitauseinander, während *Pota
nini* hierin *Griffithii* ähnelt, der Zapfen sich wenig öffnet.

Sect. **Pauciseriales.** Unter den Vertretern dieser Sektion unterscheide
sich die japanische *leptolepis* durch ihre an der Basis abgerundeten, zurück
gerollten Schuppen und deren dünne Textur von den verwandten *dahuric*
und *sibirica*, deren Schuppen holzig, nicht zurückgedrückt, am Rand

ogar leicht nach innen gekrümmt sind. In den hellbraunen und eiförmig-kugligen Zapfen ähnelt *leptolepis* mehr der *dahurica*. Beide besitzen kahle Schuppen, bei *sibirica* sind sie zuweilen filzig behaart. Die *leptolepis*-Schuppen sind in ihrer äußeren Form sehr beständig, oval-rundlich oder ast kreisrund, bei *dahurica* und *sibirica* variieren sie stark, gehen von ler rundlich-ovalen bis zur gestreckt-ovalen über, sind am Ende abgerundet oder fast zugespitzt, bei *dahurica* auch abgestutzt, ausgebuchtet oder ge-erbt. Mehrere Exemplare derselben Spezies zeigen in der Größe und Gestalt der Zapfen und Schuppen sowie der Form und Länge der Brakteen oft bedeutende Abweichungen. Zwei solche von *dahurica* und *sibirica* wenig oder kaum unterschiedene Arten sind die von Mayr 1906 beschriebenen *Cajanderi* aus dem nördlichen Sibirien von der unteren Lena und *Principis Rupprechtii* aus dem Wutaigebirge westlich von Peking (Fremdl. Wald- u. Parkb. pp. 279 bzw. 303). Erstere kann wohl unbedenklich zu-gunsten der *dahurica* kassiert werden, von der sie sich nur durch den Besitz eines weißgelben lockigen Haarschopfes auszeichnet, der beim Platzen der Knospen erscheint und der *dahurica* fehlen soll. Die nordostchinesische *Principis Rupprechtii* mit eiförmigen, an der Spitze abgerundeten, 3—4 cm langen Zapfen und den weniger weitklaffenden, muschelförmigen Schuppen steht der *sibirica* außerordentlich nahe, meines Erachtens zu nahe, um als eigene Art Berechtigung zu haben. Auch David hat in demselben Gebiets-teil Lärchenzapfen gesammelt, die mit der in Rede stehenden Art über-einstimmen dürften, welche Franchet als so wenig verschieden von der typischen *sibirica* fand, daß er sie ohne Bedenken zu dieser legte[1]. Männliche Blüten oder weibliche Zäpfchen, die möglicherweise Abweichungen aufweisen könnten, haben dem Autor nicht vorgelegen. Die von *sibirica* und *dahurica* lassen sich recht gut auseinander halten. Die männlichen Blüten von *sibirica* besitzen gestielte Staubblätter und einen stumpfen, häutig gerandeten, quer zusammengedrückten Antherenkamm, der auch bei *europaea* ausgebildet ist, der *dahurica* vollkommen fehlt, bei welcher auch die Staubblätter sitzend sind. Bei den weiblichen *sibirica*-Zäpfchen sind die Mittelrippen der nach außen gekrümmten Deckblätter sehr stark gekielt und laufen in eine kurze, grünliche Spitze aus, bei *dahurica* sind sie äußerst schwach gekielt, sehr kurz und endigen stumpf.

Über die Verbreitung von *Larix dahurica* var. *japonica* auf Japan ist folgendes zu bemerken: Nach bisherigen Mitteilungen tritt auf Hondo nur *Larix leptolepis* auf, deren alpine Form von Murray und Carrière als *L. japonica* beschrieben ist. Auf Yezo kommt nach Mayr[2] keine Lärche vor. Maximowicz hat aber während seiner zweiten Reise auf dieser Insel bei Hakodate Zapfenexemplare gesammelt, die er als *dahurica* var.

---

1) A. Franchet, Plantae Davidianae. — Paris 1884, vol. I. p. 287.

2) H. Mayr, Monogr. d. Abiet. d. Jap. Reich. — Tokyo 1890, p. 63.

*japonica* beschreibt. Mayr ermittelte während seines längeren Aufenthaltes auf dieser Insel, daß diese Fruchtzweige von kultivierten Bäumen stammen, die sich spontan erst auf Shikotan und den beiden nächstfolgenden Kurileninseln finden. Indem nun Mayr die Kurilenlärche für eine eigene Spezies hält, kann er den Namen *japonica* von Maximowicz nicht übernehmen, da bereits Carrière und Murray die Hochgebirgsform von *leptolepis* als *japonica* beschrieben haben, sondern legt ihr den Namen *kurilensis* bei. Diese weicht von der typischen *dahurica* durch die außerordentlich dicken und starken Kurztriebe ab, die kürzer und breiter als bei *dahurica* gebauten Blätter und die fast gleichlangen Brakteen und Schuppen. Nun hat Faurie auf seiner japanisch-sachalinischen Sammelreise 1903 in Zentralhondo auf dem Yizogatake in 2800 m Höhe von einer *Larix* prächtig entwickelte Zapfenexemplare gesammelt, die nach Vergleich mit Maximowiczschen Originalen aus Hakodate unzweifelhaft zu *kurilensis* zu legen sind, in der angegebenen Höhenlage aber unmöglich kultiviert sein können. Durch den Nachweis dieser Art auf Zentralhondo ist die Möglichkeit gegeben, daß sie sich spontan auch in den dichten Fichten- und Tannenwäldern von Yezo findet, vielleicht sehr untergeordnet, von Mayr aber nicht angetroffen worden ist. Dem Vorschlage von Kent[1]) und Beissner[2]), *kurilensis* zugunsten von *dahurica* var. *japonica* zu kassieren, ist voll und ganz zuzustimmen. *L. dahurica* var. *japonica* ist demnach verbreitet auf den Kurilen von Shikotan nordwärts bis Etorofu und auf Hondo, sehr wahrscheinlich auch auf Yezo. Sachalin bewohnt *dahurica* var. *pubescens*, die sich gleichfalls in der Ausbeute von Faurie findet, von der typischen Art durch die außerordentlich kleinen, schuppenarmen Zapfen sowie durch dichtbehaarte junge Zweige abweicht.

**Anatomische Untersuchung.** In allen *Larix*-Nadeln finden sich zwei Harzgänge ausgebildet, je einer unmittelbar in den Ecken zwischen der Blattober- und Unterseite; am Grunde des Blattes fehlen sie. Akzessorische wurden nicht beobachtet. Ebenso wie *Pinus* und *Cedrus* zeigt auch *Larix* den Mangel eines typischen Palissadenparenchyms, an dessen Stelle nach innen gefaltete Zellen treten, die oft nur wellig gebogen sind. Die einzelnen *Larix*-Arten sind, wie schon Bertrand für *leptolepis*, *dahurica*, *sibirica* und *europaea* bemerkt, anatomisch sehr schwer von einander zu trennen. Die des Gebiets lassen sich ungefähr folgendermaßen unterscheiden:

I. Kontinuierliches Hypoderm an der Oberseite. Zentralstrang kreisrund, fast ganz von prosenchymatischen Holzzellen mit zäpfchenartig verdickten Wandungen angefüllt. Epidermiszellen nicht gehöckert . . . *Griffithii*

II. Kontinuierliches Hypoderm nur über und unter dem Zentralstrang. Im Zentralstrang keine Sklerenchymzellen. Epidermis der Ober- und Unterseite gehöckert.

1) H. Kent a. a. O. p. 390.

2) Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Ges. 1901, p. 274.

1. Zentralstrang elliptisch. Blatt auf dem Querschnitt 4—5 mal breiter als hoch.
   a. Mittelnerv auf beiden Seiten vorstehend.
      Dickwandige mechanische Zellen von beiden Ecken aus bis zur Mitte der Blatthälften vordringend . . . . . . . . . . . *Potanini*
      Dünnwandige mechanische Zellen in den Ecken spärlich, keine von hier aus an der Ober- und Unterseite vordringend . . *chinensis*
   b. Blattoberfläche flach. Blattquerschnitt deutlich dreiseitig und gleichschenklig. Harzgänge sehr klein. Mechanische Zellen wie *chinensis* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *leptolepis*
2. Zentralstrang kreisrund. Blatt auf dem Querschnitt 2—3 mal breiter als hoch.
   Subepidermale Bastschicht an der Ober- und Unterseite sich weit über den Zentralstrang erstreckend. Mechanische Zellen im Zentralzylinder stets vorhanden . . . . . . . . . . . . . *dahurica*
   Subepidermale Bastschicht nur aus wenigen Zellen bestehend. Mechanische Zellen im Zentralstrang fehlend. . . . . . . . *sibirica*

## **Pseudolarix** Gord.

*Kämpferi* Gord. Kiangsi; Tschekiang 1000 m.

Die monotypische Gattung *Pseudolarix* mit gleichfalls weichen, ab-
llenden, an Kurztrieben in Bündeln, an Langtrieben einzeln oder zerstreut
ehenden Blättern ist durch die langgestielten, hängenden Zapfen ausge-
ichnet, deren Schuppen sehr groß und dick sind, spitz zulaufen und
nzeln abfallen ähnlich *Abies* und *Cedrus*. Die Brakteen sind nicht sicht-
r. Die männlichen Blüten stehen wie schon erwähnt in laubblattlosen
olden an den Spitzen kurzer Sprosse, bei *Larix* ähnlich den übrigen
bieteen ausgenommen *Keteleeria* einzeln in beschuppten blattlosen Knospen.
er anatomische Blattbau ist der gleiche wie bei *Larix*.

## **Cedrus** Lk.

*deodara* Loud. Westhimalaya 1700—2600 m.

Bei *Cedrus* stehen die Nadeln gleichfalls gebüschelt in Kurztrieben
d einzeln an Langtrieben, sind aber im Gegensatz zu *Larix* starr, scharf
spitzt, vierflächig und mehrere Jahre hindurch ausdauernd. Der auf-
chte, eiförmig-längliche oder ellipsoidische, voluminöse Zapfen wird aus
hr zahlreichen festzusammenschließenden Schuppen gebildet, die nach
r Samenreife an der Spindel auseinanderfallen. Letztere erfordert zwei
s drei Jahre, bei den übrigen Abieteen ausgenommen *Pinus* nur ein Jahr.
e Brakteen werden von den Zapfenschuppen eingeschlossen, sind aber
cht sichtbar. Die Samenflügel sind außerordentlich groß.

Die drei bisher bekannten Cedern stehen alle einander sehr nahe,
daß Hooker und Grisebach unter Zugrundelegung von *Libani* als
itart die nordafrikanische *atlantica* und die Himalayaceder *deodara* als
oße klimatische Varietäten angeschlossen haben. Immerhin zeigen sie

einzeln doch kleinere konstante Unterschiede, schon im äußeren Habitus in der Morphologie der Nadeln, Größe der Zapfen, so daß die meisten späteren Autoren es für geratener hielten, sie wegen Fehlens genügender Übergangsformen getrennt aufzuführen, als sie als fragliche Formen zusammenzuwerfen. Von *Libani* und *atlantica* sind in neuerer Zeit mehrere Zwischenformen bekannt geworden, so daß es gerechtfertigt wäre, diese beiden als Formen einundderselben Art zu betrachten. Als ähnliche Beispiele, wo wenig oder kaum unterschiedene Arten mit ihren Arealen dicht aneinander grenzen, wären von denen des Gebiets anzuführen *Picea obovata* und *excelsa*, *Larix sibirica* und *dahurica*, *Pinus koraiensis* und *Armandii*, *Juniperus excelsa* und *chinensis*, *Thuja japonica* und die kalifornische *gigantea*.

Die Libanonart ist im Habitus kenntlich an der bekannten breitschirmförmigen, etagenartig aufgebauten Wipfelform, deren Kronendurchmesser oft die Höhe des Baumes überbietet, während *deodara* ein eigentümliches Ansehen erhält wegen der hochaufgeschossenen pyramidalen Krone und der am Ende abwärtsgeneigten Seitenzweige. *Atlantica* zeigt ähnlichen Wuchs wie *Libani*, die Zweige hängen aber auch an älteren Exemplaren nicht über. Während die Dicke der Nadeln bei allen die gleiche ist, sind die der Himalayaart fast doppelt so lang, bis 5 cm. Meist erscheinen die *deodara*- und *atlantica*-Nadeln blaugrün, die von *Libani* dunkelgrün. Der Zapfen der *Libani*- und *atlantica*-Art ist am Scheitel stets vertieft, in der Reife braun bis hellbraun, außerdem kleiner als der von *deodara*, der meist 10—12 cm Länge, 6 cm Dicke erreicht, nicht eingedrückt und in der Reife rotbraun gefärbt ist. Die Schuppen von *deodara* sind kleiner als die der beiden anderen, auf dem Rücken glatt, die von *Libani* und *atlantica* seidenhaarig.

**Anatomische Untersuchung.** Auf dem Querschnitt erinnern die Cedernnadeln infolge der Rhombengestalt anfangs unwillkürlich an die *Eupicea*-Fichten. Auch bei *Cedrus* ist ein dickwandiges kontinuierliches Hypoderm ausgebildet. Die wenig eingesenkten Stomata treten an allen vier Flächen auf. In der Mitte findet sich ein ungeteiltes Leitbündel. Mit *Pinus* hat diese Gattung bekanntlich die polygonalen Armpalissaden gemein, die jedoch hier nicht so scharf hervortreten und häufig ähnlich *Larix* nur leicht gekrümmt sind. Alle drei Arten besitzen zwei Harzgänge an dem von Trieb abgewandten Seiten unmittelbar unterhalb der Epidermis. Bei *atlantica* und *Libani* sind die Harzkanäle in ihrem Verlauf oft unterbrochen und zwar beide unabhängig voneinander, so daß besonders bei *Libani* häufig überhaupt kein Harzgang zu erkennen ist, während bei *deodara* die Kanäle das Blatt der ganzen Länge nach durchsetzen. Im anatomischen Bau sind sie kaum von einander zu trennen. Bei *atlantica* und *deodara* ist das Hypoderm stets einschichtig, bei *Libani* fast um das ganze Blatt herum zweischichtig; die hypodermalen Zellen sind hier äußers

stark verdickt ähnlich *atlantica*. Auch die Harzgänge werden von ebensolchen umgeben. Das Hypoderm von *deodara* ist nur schwach ausgebildet. Bei allen drei Arten sind im Zentralstrang an der vom Stamm abgewandten Seite zahlreiche sichelförmig angeordnete mechanische Zellen sichtbar.

## Pinus L.

Sect. **Strobus** Mast.

*excelsa* Wall. Westhimalaya 1600—3400 m; Osthimalaya 2200—3400 m.

var. *chinensis* Patschke[1]). Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Hochebene von Yunnan.

*parviflora* S. et Z. Hondo 700—1600 m; Shikoku 1100—2000 m; Formosa 2700—3300 m.

*pentaphylla* Mayr. Hondo 700—1600 m; Shikoku 1100—2000 m; Formosa 2600 m.

Sect. **Cembra** Mast.

*Armandii* Franch. Tsinling; Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan 2000 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens 1500, 2500, 3000 m; Hochgebirge von Yunnan.

var. *Mastersiana* Hayata[2]). Formosa 2700—3400 m.

*scipioniformis* Mast. Ostabhang des Tapaschan.

*koraiensis* S. et Z. Amurprovinz, Küstenprovinz; Mandschurei; Hondo 1000—1600 m; Korea; Tsinling; Ostabhang des Tapaschan; Westrand des Roten Beckens 2500 m; Formosa 2600—3000 m.

*cembra* var. *pumila* Pall. Mittleres und südliches Kamtschatka 300—1000 m; Stanowoigebirge und das Küstenland; Jablonoigebirge; Großer Chingan; Küstenprovinz; Mandschurei; Sachalin; Kurilen bis 1000 m; Yezo bis 1800 m; Hondo oberhalb 2700 m.

Sect. **Serratifoliae** Mast.

*Gerardiana* Wall. Westhimalaya 1800—3200 m.

*Bungeana* Zucc. Tschili; Tsinling; Ostabhang des Tapaschan 1800 m.

Sect. **Indicae** Mast.

*khasya* Royle. Khasyaberge 1000—1800 m; Oberburma von 1100 m an; Schanstaaten.

*longifolia* Roxb. Ost- und Westhimalaya bis 2100 m.

*yunnanensis* Franch. Westrand der Roten Beckens 1300—1600, 2300, 2400—3000 m; Hochgebirge von Yunnan.

Sect. **Silvestres** Mast.

*silvestris* L. Stanowoi-Jablonoigebirge; Amurprovinz; Altai- und Sajangebirge bis 800 m; Westhimalaya 2000—3200 m.

---

1) *Pinus excelsa* var. *chinensis* Patschke var. nov. — Amenta mascula sicut vaginae minimae vix 10 mm longae (Rosthorn n. 2336!, A. Henry n. 10519!, Maire n. 1812! — Herb. Kew, Herb. Bonati, Herb. Berol.)

2) In Ch. Sp. Sargent, Plantae Wilsonianae, Cambridge 1911, Part I, p. 1 mit *Armandii* Franch. vereinigt.

var. *funebris* (Kom.) Patschke. Küstenprovinz; Mandschurei.
var. *leucosperma* (Maxim.) Patschke. Nanschan; Alaschan.
*Massoniana* Lamb. Tschili; Tsinling; Ostabhang des Tapaschan 200, 300, 800, 1000, 1950 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens 900, 1300 m; Hochgebirge von Yunnan; Hochebene von Yunnan; Hongkong; Kiangsi; Tschekiang; Tschusan-Archipel; Fokien; Formosa 1800—2700 m; Liukiu-Inseln.
*densiflora* S. et Z. Hondo 400—1000 m; Shikoku 800—1400 m; Kiushiu 1000—1700 m; Quelpart 1100 m; Korea; Tschili; Tsinling; Tapaschan 1300, 2000, 2200 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens 2000—2500 m; Hochebene von Yunnan 2100 m; Kiangsi 1500 m; Formosa 2600—3200 m.
*Merkusii* Jungh. et de Vries. Schanstaaten bis 1400 m; Unterburma; bis 1400 m. — Malaiischer Archipel.
*prominens* Mast.[1]) Westrand des Roten Beckens 2700—3300 m.
*Henryi* Mast.[1]) Ostabhang des Tapaschan.
*densata* Mast. Westrand des Roten Beckens 1100, 1600, 2700, 3600 m.

Sect. **Pinaster** Mast.
*taiwanensis* Hayata. Formosa 2600—3200 m.
*Thunbergii* Parl. Hondo bis 700 m; Shikoku bis 1100 m; Kiushiu bis 1500 m; Quelpart; Korea; Tschili; Tsinling; Tapaschan 1200, 1500 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Hochgebirge von Yunnan; Formosa 2700 m; Liukiu-Inseln.

In Lamberts Description of the Genus Pinus 1832, der ältesten Monographie über die Gattung *Pinus* L., sind die einzelnen Arten hauptsächlich nach der Zahl der Blätter im Kurztrieb und der äußeren Zapfenform nacheinander rein deskriptiv aufgeführt; über die Dauerhaftigkeit der Scheiden und die morphologische Beschaffenheit der Nadeln erfahren wir wenig, über den anatomischen Blattbau überhaupt nichts. Von ostasiatischen Vertretern werden angegeben *silvestris*, *Massoniana*, *longifolia*, *cembra* und *excelsa*. Endlicher[2]) findet die wertvollsten Charaktere in der Gestalt der Fruchtschuppen, der Beschaffenheit der Samen, der Zahl der Blätter im Kurztrieb und stellt danach die sechs Sektionen *Cembra*, *Strobus*, *Pseudo-Strobus*, *Taeda*, *Pinaster* und *Pinea* auf. Aus dem Gebiet führt

1) In Ch. Sp. Sargent, Plant. Wilson. Part I, p. 2 werden von Shaw *prominens* Mast. und *Henryi* Mast. als Synonym zu *densata* Mast. bzw. *densiflora* S. et Z. gezogen. Da mir von den neuesten Mastersschen *Pinus*-Arten nur Nadeln vorgelegen haben, kann ich nicht beurteilen, ob diese Vereinigung zu recht besteht. Ob der von Shaw beschriebenen *Pinus Wilsonii* (p. 3) ein eigener Artcharakter zukommt, ist mir ebenfalls zu entscheiden unmöglich; der Autor selbst betrachtet sie als kaum verschieden von *densata*. Jedenfalls stehen alle diese Arten einander sehr nahe und schließen sich eng an die japanisch-chinesische *densiflora* an.

2) S. Endlicher, Synopsis Coniferarum. — Sangalli 1847, p. 138.

r in *Cembra parviflora, koraiensis, cembra pumila* auf, in *Strobus excelsa*, in *Taeda longifolia, Gerardiana, Bungeana*, in *Pinaster silvestris, lensiflora, Massoniana, Merkusii*. HENKEL und HOCHSTETTER[1]) haben die ENDLICHERschen Einteilungsmerkmale beibehalten, nur die Sektion *Pinea* u *Pinaster* Endl. und *Pseudo-Strobus* zu *Strobus* Endl. gezogen. CARRIÈRE at im Traité Général des Conifères wieder die sechs Sektionen nach ENDLICHER zugrunde gelegt. Die bei HENKEL und HOCHSTETTER sowie bei CARRIÈRE ngegebenen im Gebiet heimischen Arten sind die gleichen wie bei ENDLICHER. BERTRAND übernimmt in seine umfangreiche Anatomie Comparée es Tiges et des Feuilles chez les Gnétacées et les Conifères 1874 die echs Sektionen nach ENDLICHER, trennt aber die kalifornische *monophylla* on *Pinea* Endl. ab und bildet damit eine eigene Sektion *Monophylla*. nter den 17 hauptsächlich im Verlauf der Harzgänge und im Bau der efäßbündel untersuchten Kiefern befinden sich von Ostasiaten nur *excelsa*, ongifolia und *silvestris*. Gleichfalls mehr anatomischer Natur sind die rbeiten von HARTIG, THOMAS, MOHL, BERTHOLD, die ihr Hauptaugenmerk uf die Anordnung des Sekretionssystems richteten und hier mancherlei eues lieferten. In GORDONS Pinetum 1880 wird als systematisches Merkal nur die Zahl der Blätter im Kurztrieb angegeben, und daraufhin sind ie drei rohen, umfangreichen Sektionen *Binae, Ternatae, Quinae* gegründet.

ENGELMANN stellt in seiner vortrefflichen Abhandlung Revision of the enus Pinus St. Louis 1880 zum erstenmal fest, daß die Fruchtschuppenorm mit einigen anderen charakteristischen morphologischen und anatoischen Merkmalen zusammentrifft; er bildet aus den ENDLICHERschen Sekonen zwei sehr natürliche, *Strobus* Engelm., welche *Strobus* und *Cembra* ach Endl. umfaßt, und die sehr erweiterte Sektion *Pinaster*, welche die brigen vier einschließt. Außer den von ENDLICHER angegebenen Merkmalen ndet er in seiner Sektion *Strobus* als besondere Übereinstimmung, daß ie einzelnen Vertreter sich durch fünfblättrige Kurztriebe, lockere und fast is zur Basis oder vollkommen abfallende Blattscheiden und fast endständige apfen auszeichnen. Nach der Lage der Harzgänge teilt er seine Sektion *trobus* in zwei Subsektionen, § 1. *Eustrobi* mit peripherischen Harzgängen nd geflügelten Samen und § 2. *Cembrae* mit parenchymatischen Harzingen; daß die Samen hier scharfkantig und flügellos sind, wird nicht rwähnt. Für die Sektion *Pinaster* ergeben sich bei ihm nach der Lagerung er Harzkanäle drei Gruppen, solche mit peripherischen, parenchymatischen nd internen Gängen. Diese Gruppen bilden je nach der Stellung der apfen und der Morphologie der Blätter sechs weitere Subsektionen, die NGELMANN unter Berücksichtigung der Zahl der Nadeln im Kurztrieb, der eschaffenheit der Blattscheiden und der Länge der Samenflügel in 18 Tribus inteilt. Die Zahl der im Gebiet auftretenden Arten ist bei ihm auf 13

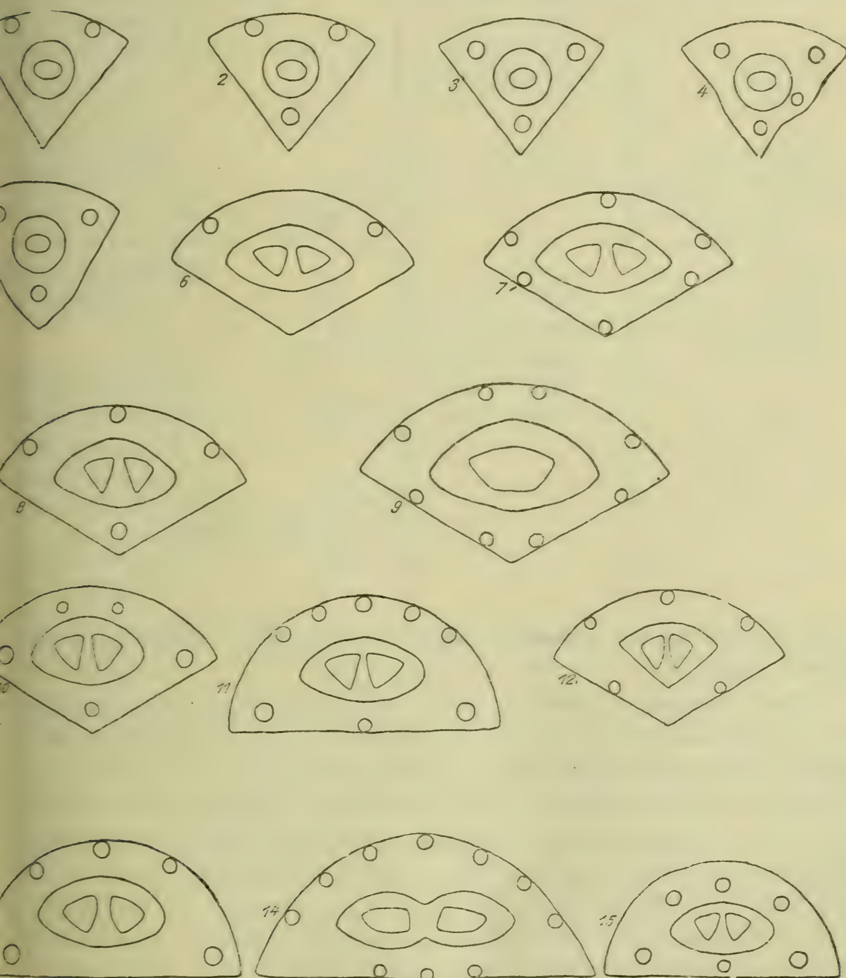
1) B. HENKEL und W. HOCHSTETTER, Synopsis der Nadelhölzer. — Stuttgart 1865, p. 21.

gestiegen, indem zu denen von Endlicher noch *khasya* und *Thunberg* hinzutreten. Die Engelmannschen Sektionen werden von Mayr (Fremd ländische Wald- und Parkbäume 1906, p. 340) umgestoßen. Der Auto gelangt auf Grund der mikro- und makroskopischen Beschaffenheit de Holzes, dessen Anatomie von Engelmann wenig oder garnicht berücksichtig worden war, mit Hilfe der fast ebenso unbekannten biologischen Eigen schaften der einzelnen Arten und auf Grund systematischer Merkmale i Zapfen und Blättern zur Bildung von 10 Sektionen, die er zum größte Teil schon früher (Waldungen von Nordamerika 1890, p. 425) aufgestell hatte. Während er so ein neues, vortreffliches und sehr präzises Syster entworfen hat, welches in seinem Äußeren sich an die natürlichen Sektione Endlichers anlehnt, auch die einzelnen Arten in naturgemäßer Verwandt schaft und geographischer Verbreitung aufs engste aneinanderreiht, ist e doch nur für biologische und waldbauliche Betrachtungen verwendbar, z deren Zweck es der Autor auch hauptsächlich geschaffen hat, für rei botanische Untersuchungen ist es nicht geeignet. Unverständlich bleibt di Ansicht des Autors, daß er die Lagerung der Harzkanäle in den Nadeln die in der Tat eine recht konstante ist, als ein »einziges, unwesentliche Merkmal der Blattanatomie« hinstellt. Den bei Engelmann bekannte 13 Arten des Gebiets fügt er hinzu *luchuensis*, *Henryi*, *yunnanensis* *pentaphylla* und *Armandii*. Obgleich Koehne in seiner Dendrologie vo bisher unberücksichtigt gebliebenen Merkmalen ausgeht, nämlich von de Zahl der im Zentralzylinder vorhandenen Gefäßbündel, ob einfach ode doppelt (*Haploxylon* bzw. *Diploxylon*) und anderen anatomischen Unter schieden, schließt die von ihm geschaffene Einteilung eng an die auf Grun der Holzanatomie aufgestellte Mayrsche an und enthält auch fast die glei chen Sektionen und Subsektionen.

Das auf den anatomischen Blattbau gegründete System von Koehn und das wissenschaftlich so wertvolle, nach morphologischen Merkmale aufgebaute nach Engelmann hat Masters in treffender, sehr erschöpfende Weise in seinem General View of the Genus Pinus (Journ. Linn. Soc. XXXV 1901—1904, p. 560) vereinigt. Er ordnet seine ersten beiden Sektione *Strobus* und *Cembra*, die mit § 1. *Eustrobi* und § 2. *Cembrae* bei Engel mann übereinstimmen, nach der lederartigen oder leicht holzigen Beschaffen heit der Zapfenschuppen der Divisio I. *Tenuisquamae* unter, die also mi Sect. I. *Strobus* Engelm. identisch ist. Die übrigen acht Sektionen, dere Angehörige verdickte, holzige Fruchtschuppen und pyramidenartige, meis bewaffnete Nabel besitzen, vereinigt er zu Divisio II. *Crassisquamae*, di der Sect. II. *Pinaster* Engelm. entspricht. Nach der Beschaffenheit de Blattscheiden können dann weiter innerhalb der *Crassisquamae* zwei Gruppe unterschieden werden, die *Decidentes*, Vertreter mit membranähnlichen abfallenden Scheiden, und *Persistentes* mit papierartigen, ausdauernde Scheiden. Die Unterschiede in der Zahl der Blätter im Kurztriebe, di

ge der Harzgänge und die Beschaffenheit des Gefäßbündels führen zu
hn scharf umgrenzten Sektionen, deren Verbreitungsbezirke oft in sehr
arakteristischer Weise von einander getrennt liegen, und von denen vier
erhaupt keine Vertreter in Ostasien haben. Die Zahl der bei Masters
fgeführten ostasiatischen Föhren beträgt 20; kürzlich ist von Hayata
ch eine neue, *taiwanensis*, beschrieben worden, so daß bisher also
*Pinus*-Arten aus dem Gebiet bekannt sind. Die Gattung *Picea* ist mit
r gleichen Anzahl im Gebiet vertreten.

Unter Hinzufügung einiger anatomischer und morphologischer Merk-




g. 4. Anatomischer Blattbau von *Pinus*-Arten. 1 u. 2. *excelsa* Wall., 3 u. 4. *mbra* var. *pumila* Pall., 5. *scipioniformis* Mast., 6. *khasya* Royle, 7. *longifolia* Roxb., *insularis* Endl., 9. *Gerardiana* Wall., 10. *chihuahuana* Engelm., 11. *Merkusii* ngh. et de Vries, 12. *densata* Mast. (3-nadl.), 13. *densata* Mast. (2-nadl.), 14. *silvestris* L., 15. *taiwanensis* Hayata. — Etwa 20fach vergr.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Tenuisquamae.* Squamae vix incrassatae, coriaceae vel leviter lignosae, apophyse tenui complanata, carina transversa lineali nulla | Vaginae squamis tenuibus brevissimis membranaceis decidentibus (basi excepta) obtecti | Folia quina | Canales resiniferi dermide siti |
| | | | Canales resiniferi enchymate siti |
| *Crassisquamae.* Squamae crassae, lignosae, apice elevato-dilatatae, apophyse valde incrassata, carina acuta transversa lineali elata | *Decidentes.* Vaginae squamis tenuibus brevissimis membranaceis decidentibus (basi excepta) obtecti | Folia plerumque quina, raro solitaria, bina vel trina | Canales resiniferi dermide siti |
| | | Folia trina | Canales resiniferi dermide vel in mate siti |
| | *Persistentes.* Vaginae squamis arcte convolutis membranaceis persistentibus obtecti | Folia trina | Canales resiniferi dermide siti |
| | | | Canales resinifer enchymate siti |
| | | Folia quina | |
| | | Folia bina, trina vel quina | Canales resiniferi mellam centra approximati |
| | | Folia bina, rarissime trina (cfr. *densata* Mast.) | Canales resiniferi dermide siti |
| | | | Canales resiniferi enchymate siti |

male kann diesem ausgezeichneten System obige übersichtliche For
gegeben werden.

Sect. **Strobus.** Sowohl in dieser wie auch in der *Cembra*-Sektion i
in den Blättern durchweg ein kreisrunder Zentralstrang sowie ein ei
faches, unverzweigtes Gefäßbündel vorhanden (Fig. 4, *1—5*). Letzteres i
typisch dorsiventral gebaut, und zwar ist der Gefäßteil nach der Obe
seite, der Siebteil nach der konvexen Unterseite zu gelegen; zwisch
beiden verläuft die schmale kambiale Zone. Alle *Strobus*-Arten zeichn
sich durch stets geflügelte Samen aus, durch zwei am Blattrande d
konvexen Außenseite, der morphologischen Unterseite, verlaufende Har
gänge und glatte, glänzende, nur selten kurz behaarte Jungtriebe. I
anatomischer Hinsicht kommt weiter hinzu, daß bei allen drei Arten, w
überhaupt bei allen fünfnadligen Kiefern, ein nur sehr schwach en
wickeltes, weitlumiges, aus einer Zellreihe bestehendes, kontinuierlich
Hypoderm ausgebildet ist. Mechanische Zellen im Zentralzylinder und u

| | | |
|---|---|---|
| culus vasorum simplex; meristela n sectione transversali orbicuaris | Semina alata; ramuli novelli plerumque glabri, raro pilosiusculi | *Strobus* |
| | Semina exalata, acute angularia; ramuli novelli raro glabri, plerumque tomentosi | *Cembra* |
| culus vasorum simplex; meritela in sectione transversali oriculaaris | Folia integerrima | *Integrifoliae* |
| culus vasorum simplex vel biurcatus; meristela in sectione ransversali suborbicularis vel lliptica | Folia valde denticulata | *Serratifoliae* |
| culus vasorum bifurcatus, rarissime simplex (cfr. *insularis* Endl.); neristela in sectione transversali lliptica vel triangularis | Strobili 2—5 verticillati; folia elongata, tenuissima, flaccida | *Indicae* |
| | | *Ponderosae* |
| | | *Filifoliae* |
| culus vasorum simplex vel biurcatus; meristela elliptica vel riangularis | | *Cubenses* |
| culus vasorum bifurcatus; meritela elliptica basi retusata | | *Silvestres* |
| | | *Pinaster* |

die Harzgänge fehlen. Spaltöffnungen sind auf der konvexen Unterseite der dreikantigen Nadel bei keiner Art zu erkennen, sie fehlen überhaupt der Außenseite aller fünfnadligen Arten wegen Raummangels der Atemhöhlen; auf jeder der beiden planen Innenseiten finden sich gewöhnlich vier, selten fünf Reihen, die als Durchlüftungsapparate für die dünnen prismatischen Blätter vollkommen ausreichen. Die Nadeln dieser Sektion sind fast ganzrandig, selbst nach der Spitze zu kaum gezähnt.

Von den ostasiatischen Vertretern *excelsa*, *pentaphylla* und *parviflora* sind die beiden ersteren mit lederartigen Fruchtschuppen, langgeflügelten Samen, unbehaarten Jungtrieben und randständigen Harzgängen typische *Strobus*-Arten, während man über die Stellung von *parviflora* im Zweifel sein könnte. Die dickeren Fruchtschuppen, die nur einen sehr kurzen Flügelstutz tragenden Samen lassen sie mit *Cembra* verwandt erscheinen, auf Grund der an der Epidermis verlaufenden Harzgänge wird sie indeß zu *Strobus* gezählt. Bezüglich der im Tapaschan endemischen *scipioni-*

*formis*, die von MASTERS gleichfalls zu *Strobus* gezogen wird, deuten die glatten, glänzenden, jungen Triebe auf diese Sektion hin; reife Samen sind bis jetzt nicht bekannt. Nach MASTERS verlaufen auch die Harzkanäle unmittelbar an der Epidermis. Diese Lagerung der Gänge ist mir jedoch an keinem der zahlreich untersuchten Blätter entgegengetreten, stets fanden sich drei im Parenchym eingebettete, zwei nach der Konvexseite hin im Parenchym gelegen, der dritte in der Mitte zwischen Zentralstrang und Kiellinie (Fig. 4, *5*); alle drei besitzen gleiche Länge. MASTERS hat scheinbar nur die beiden auf der morphologischen Unterseite gelegenen gesehen, die der Epidermis zuweilen recht nahe gerückt sind. Infolge dieses Verlaufs der Harzgänge ist *scipioniformis* zu *Cembra* su ziehen, umso mehr, als sie der im gleichen Gebietsteil auftretenden *Armandii*, die gleichfalls der *Cembra*-Sektion angehört, auffallend nahe verwandt erscheint, vielleicht zu nahe verwandt und bei ausreichendem Zapfenmaterial höchstwahrscheinlich mit dieser zu vereinigen ist. Die Lage der Harzkanäle zeigt sich bei *scipioniformis* als sehr konstant. Ebenso wenig schwankt der Verlauf der Harzgänge bei *parviflora* und *pentaphylla*. An zwei aus dem Herb. Ind. or. Hook. f. et Thoms. stammenden *excelsa*-Exemplaren, in Kashmir zwischen 1700 und 1900 m gesammelt, wurde außer den beiden an der Epidermis gelegenen ein dritter im Parenchym halbwegs zwischen Zentralstrang und Kiellinie gesehen (Fig. 4, *2*).

*Parviflora* und *pentaphylla* stehen im Zapfen-, im anatomischen und morphologischen Blattbau einander recht nahe, so daß letztere Art von früheren Sammlern und Autoren wie CARRIÈRE, PARLATORE, GORDON, FRANCHET und SAVATIER, ENGELMANN stets übersehen und irrtümlich für *parviflora* gehalten wurde. REIN und die meisten japanischen Forscher betrachteten sie später als Standortsvarietät von *parviflora*. Durch MAYR wurden 1890 hinreichende Unterscheidungsmerkmale beider herausgefunden, und die Artberechtigung von *pentaphylla* ist seitdem allgemein anerkannt. Ein mir vorliegender aus der MAYRschen Originalsammlung zu München stammender *pentaphylla*-Zapfen zeigt deutlich fast doppelt so lang als breit gebaute Fruchtschuppen und langgeflügelte Samen. Unterschiede im anatomischen Blattbau sind nicht zu erkennen. Die von HAYATA (Flora Montana Formosae p. 217) beschriebene *formosana*, in Gard. Chron. I. 1908, p. 194 zuerst *morrisonicola* genannt, kann meines Erachtens unbedenklich für *pentaphylla* gehalten werden. Der Autor gibt als Unterschied von der japanischen *parviflora* genau die gleichen Merkmale an, wodurch *pentaphylla* sich von *parviflora* abhebt, nämlich längere Samenflügel und doppelt so lang als breit gebaute Fruchtschuppen, die am Ende wenig verdickt sind. Die Behaartheit der Jungtriebe bei *parviflora* und *pentaphylla* scheint zu schwanken; die von HAYATA beschriebenen Exemplare sind kahl. Die Art *pentaphylla* wird in den HAYATAschen Schriften nirgends erwähnt, auch nicht in der neuesten: The Vegetation of Fuji, 1911.

Die Himalayakiefer *excelsa* zeichnet sich wieder durch außerordentlich roße, bis 30 cm lange und 7 cm breite Zapfen aus, die gelbbraun, lang-estielt sind und im Gegensatz zu den beiden ersteren vom Zweige herab-hängen; die Nadeln erreichen die doppelte Länge derer der japanischen rten. Sie gehört zu den wenigen Coniferen des Himalaya, die ihre ersten orposten in den Gebirgen Zentralchinas zu stehen haben; auch auf der Hochebene von Yunnan ist sie gefunden. Die von HENRY bei Möng-tsze n. 10519!) gesammelten Zweige, die von MASTERS nirgends erwähnt werden, gehören meines Erachtens unzweifelhaft zu dieser Art, ebenso die vom üdrand des Roten Beckens stammenden (ROSTHORN n. 2336!); auch in der IAIRE- und DUCLOUXschen Sammlung ist die Art enthalten. Bei näherer Betrachtung zeigen all diese Zweige kleine, konstante Unterschiede vom Himalayatypus. Die Harzgänge sind peripherisch angeordnet; es fehlt aber len chinesischen Exemplaren die silberweiße Farbe der beiden Blattober-eiten, es fehlen die 16—20 mm langen, männlichen Kätzchen, die hier aum 10 mm erreichen, es fehlen vor allem die für *excelsa* charakteristi-chen, über 20 mm langen Blattscheiden, die hier nur 10 mm lang werden. Zapfen sind bisher nicht bekannt.

Sect. **Cembra**. Während von *Strobus* kaum die Hälfte Arten Ost-sien und hier nur sehr beschränkte Bezirke bewohnen, ist die *Cembra*-Sektion mit ihren vier Vertretern *scipioniformis*, *Armandii*, *koraiensis* und *cembra* var. *pumila* im Gebiet endemisch. Alle diese Arten be-itzen zu fünf im Kurztrieb vereinte Nadeln mit parenchymatischen Harz-ängen und ungeflügelte, kantige Samen. Wie bei *Strobus* fehlen auch ier jegliche Bastzellen im Zentralstrang und um die Harzgänge. Das Hypoderm ist gleichfalls einreihig, die einzelnen Zellen sind wenig verdickt. uf den beiden planen Oberseiten finden sich je vier, seltener fünf Stomata-eihen, auf der konvexen Unterseite keine. Die Nadeln von *Cembra* sind on der Basis an scharf gesägt und besonders an der Spitze tief gezähnelt. on den Harzkanälen verlaufen gewöhnlich zwei zwischen dem Zentral-trang und der konvexen Außenseite, in gleichem Abstand von letzterer, er dritte halbwegs zwischen Zentralstrang und Kiellinie (Fig. 4, *3*). An inem von MIDDENDORFF am unteren Jenisei gesammelten *pumila*-Exemplar varen vier im Parenchym verlaufende Harzgänge von gleichem Durch-nesser zu erkennen; die nach der Außenseite gelegenen hatten ihre ge-vöhnliche Lage beibehalten, die beiden anderen verliefen unterhalb des efäßbündels unsymmetrisch im Parenchym (Fig. 4, *4*). Gleich der kalifor-ischen *Lambertiana* Dougl. der *Strobus*-Sektion, bei der bisher als ein-ige Art die Harzkanäle zuweilen an der Epidermis, zuweilen im Parenchym elegen, für die Zuteilung zu *Strobus* die geflügelten Samen und die glatten, ungen Zweige ausschlaggebend sind, konnte auch an *cembra pumila* diese vechselnde Lagerung der Harzkanäle festgestellt werden. An Original-xemplaren von MIDDENDORFF und MAXIMOWICZ zeigten sich meist zwei

unmittelbar am Hypoderm, seltener drei mitten im Parenchym ang ordnete, an einem Exemplar waren alle drei nur durch eine seh schmale Parenchymschicht vom Hypoderm getrennt. Mayr hat dagege bei *cembra pumila* stets zwei unmittelbar an der Epidermis der Unterseit gelegene gefunden; trotz der flügellosen Samen und der filzig behaarte jungen Zweige verweist er var. *pumila*, die er übrigens als selbständig Art betrachtet, aber mit Unrecht, in die *Strobus*-Sektion. Bei keine anderen Art dieser beiden Sektionen, weder von denen des Gebiets, noch vo den nordamerikanischen, sind mir ähnliche Lagevariationen vorgekomme

Im Zapfenbau stehen die *Cembra*-Vertreter alle einander sehr nah Bezeichnend sind die am Rande mehr oder weniger zurückgeschlagene Fruchtschuppen. Die Krümmung erstreckt sich bei *cembra pumila* un *scipioniformis* über alle Schuppen, ist aber nur in sehr geringem Grac ausgebildet, bei *Armandii* stärker, betrifft aber nur die Basal- bis zur Mit der Spindel stehenden Schuppen; bei *koraiensis* erscheinen sämtlich Schuppen bis zur Zapfenspitze in ein dickliches, wenig breites Anhängs ausgezogen, das auffallend weit zurückgeschlagen ist. Unterschiede sind i der Zapfenform, -farbe und -größe vorhanden. Ob der noch wenig be kannten *scipioniformis* ein eigener Artcharakter zukommt, läßt sich au Grund des bisher vorliegenden Materials nicht angeben. Die Ähnlichke mit *Armandii*, mit der zusammen sie auf der Ostseite des Tapaschan au gefunden wurde, ist stark ausgeprägt. Der von Masters beschrieber Zapfen hat sich noch im Jugendzustande befunden. Von Giraldi im Tsi ling gesammelte junge *Armandii*-Zapfen decken sich fast völlig mit d Mastersschen Originaldiagnose. Im anatomischen Blattbau zeigen sie kei Unterschiede. Von Hayata wird (Gard. Chron. I. 1908, p. 194) eine *Master iana* beschrieben, in Flora Montana Formosae p. 207 als Varietät zu *A mandii* gezogen. Als Unterschiede werden zurückgekrümmte Schupp und größere Zapfen bezeichnet, welch letztere eine Länge von 14 cm, ei Breite von 7 cm haben sollen. Die Dimensionen des typischen *Armandi* Zapfens sind nach Franchet 10—12 cm Länge, 5—6 cm Breite. Hayat sind vielleicht die wichtigen Beissnerschen Artikel in den einzelnen Heft der Mitteil. d. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. entgangen, in denen fortlaufe über die Ergebnisse der Giraldischen Sammlungen berichtet und vom Ve fasser bereits gleiche Dimensionen für diese Art angegeben werden. D Aufstellung einer neuen Varietät erscheint kaum gerechtfertigt. Sel leicht möglich ist auch, daß es sich hier um *koraiensis* handelt, da d Schuppen, vermutlich also die des ganzen Zapfens, zurückgeschlagen sin

Sect. **Serratifoliae.** Die Arten dieser Sektion besitzen zu drei in d Blattscheiden vereinte, tiefgesägte, äußerst starre und starke Nadeln sow seitenständige Zapfen. Für die beiden Vertreter des Gebiets, *Bungeana* u *Gerardiana*, kommt als gemeinsames Merkmal hinzu, daß der Flügel d Samens kürzer ist als der Same selbst und leicht abfällt. Der anatomisc

Blattbau läßt bei letzteren stets randständige Harzgänge, ein ellipsenförmiges Meristel wie bei allen dreinadligen Kiefern und ein ungeteiltes Gefäßbündel erkennen (Fig. 4, *9*). Bei den gleichfalls zu dieser Sektion zu rechnenden neumexikanischen Arten *chihuahuana* und *Lumholtzii* ist der Samenflügel dreimal so lang als der Same und das Gefäßbündel nach Masters verzweigt. Letzteres trifft jedoch nur für *chihuahuana* zu, bei der die Harzgänge im Parenchym gelegen, dem Zentralstrang genähert sind (Fig. 4, *10*), bei *Lumholtzii* ist mir immer nur ein einfaches Gefäßbündel entgegengetreten. Die akzessorischen Harzgänge, drei bis fünf, liegen bei dieser Art der Endodermis an, jeder von einem Kranz dickwandiger Bastzellen umgeben, die beiden wesentlichen im Parenchym. Masters gibt selbst an, daß er diese Art aus Mangel an Material nicht hinreichend untersuchen konnte. Weiter soll *Gerardiana* ein doppeltes Gefäßbündel besitzen; eine Verzweigung konnte ich auch bei dieser Art nicht feststellen, das Gefäßbündel ist zwar langgestreckt, aber immer noch ungeteilt ähnlich *Bungeana*. Es fällt damit die bisher geltende Theorie, daß bei allen zwei- und dreinadligen Kiefernarten das Gefäßbündel verzweigt ist. Die beiden Ostasiaten zeigten auf der konvexen Außenseite 8—9 Spaltöffnungslinien, auf den Innenseiten je 5. Alle zwei- und dreinadligen Arten besitzen auf der konvexen Unterseite Stomatareihen. Das Hypoderm besteht aus einer einschichtigen, in den Ecken und um die Harzgänge durch eine zweite Lage verstärkten Zellreihe, deren Wände im Gegensatz zu den beiden ersten Sektionen stark verdickt und verholzt sind. Die Harzkanäle werden von einer doppelten Schicht unverholzter Bastzellen umgeben, dagegen finden sich immer noch keine mechanischen Zellen im Zentralstrang. In den Nadeln von *Gerardiana* verlaufen mehr Harzgänge als bei *Bungeana*. Letztere läßt meist vier oder sechs erkennen, zwei an der konvexen Unterseite und je einen in der Mitte der beiden planen Oberseiten oder drei an der Außenseite, je einen in der Mitte der beiden Innenseiten, den letzten in der Kiellinie, sämtlich symmetrisch angeordnet. *Gerardiana* zeigt meist acht, gleichfalls symmetrisch verteilt. Der Zapfen dieser Art, die auf den Westhimalaya beschränkt ist, erreicht wieder die unverhältnismäßig großen Dimensionen von 20 cm Länge und 12 cm Breite. Abgesehen von der Zapfengröße unterscheidet sich ihre chinesische Schwester nur sehr wenig. Zapfenlose Exemplare sind äußerlich nicht voneinander zu trennen. Bemerkenswert ist bei *Bungeana* die graue bis schneeweiße, in dünnen Platten abfallende Rinde älterer Stämme, die dadurch ein platanenhaftes Aussehen annehmen, woraufhin dieser Art auch der Name *excorticata* beigelegt wurde. Die braunen, 10 mm langen, dunkelmarmoriert gefleckten *Bungeana*-Samen, die kantig, aber geflügelt sind, kommen denen von *cembra* ähnlich. Die amerikanischen Arten ähneln in der Zapfenform und -größe der chinesischen *Bungeana*, besitzen aber gelbliche Zapfen mit gleichfarbiger oder weißlicher Apophyse und kleinem, abfallendem Dorn, aber langgeflügelte Samen.

Sect. **Indicae.** Diese Sektion mit den vier Vertretern *longifolia*, *yunnanensis*, *insularis* und *khasya* ist charakterisiert durch die äußerst dünnen, schlaff herabhängenden, kaum 1 mm breiten, 18—30 mm langen Blätter mit peripherischen Harzgängen und verzweigtem Gefäßbündel; ein unverzweigtes Gefäßbündel gibt Masters irrtümlich für *insularis* an. Alle Arten zeigen weiter ein zweireihiges, verdicktes und verholztes Hypoderm ähnlich den *Serratifoliae*, ein gleichfalls ellipsenförmiges Meristel und im Zentralstrang über und unter den beiden Gefäßplatten zum erstenmal je eine zweischichtige Lage von verholzten Sklerenchymzellen mit stark verdickten Wandungen. Auf der konvexen Unterseite sind deutlich sechs Stomatareihen, auf den beiden Innenseiten je zwei zu erkennen. *Yunnanensis* besitzt meist drei-, seltener zweiblättrige Kurztriebe. In bezug auf die Zahl der Harzgänge weichen die einzelnen Spezies voneinander ab; *khasya* hat nur zwei an der Außenseite verlaufende (Fig. 4, *6*), *longifolia*, *insularis* und dreiseitige Nadeln von *yunnanensis* stets mehrere, meist drei an der Außenseite, je einen an den Innenseiten und einen in der Kiellinie (Fig. 4, *7*). Bei halbzylindrischen *yunnanensis*-Blättern steigt die Zahl der akzessorischen Harzgänge bis auf zehn, die beiden wesentlichen liegen dann im Parenchym.

Durchgehends finden sich ferner zu zwei bis fünf in Wirteln angeordnete Zapfen, die bei *longifolia*, *yunnanensis* und *insularis* eiförmig-kegelig gebaut sind und einander sehr nahestehen, während der *khasya*-Zapfen schon äußerlich durch Kugelgestalt und kleinere Dimensionen abweicht. Abgesehen von der Größe unterscheidet sich *longifolia* von ihren beiden Verwandten durch die dreiseitig erhobene, pyramidenartige, spitzzulaufende Apophyse, so daß der ganze Zapfen, wenn man die äußere Gestalt außer acht läßt, ein morgensternähnliches Aussehen erhält. Die Schuppen der beiden anderen Zapfen, die fast zum Verwechseln ähnlich sind, endigen in einem rhombischen, wenig erhobenen Schild mit scharfer Querleiste und abfallendem Dorn. Die Samen sind ausgenommen *longifolia* langgeflügelt.

Die folgenden beiden Sektionen *Silvestres* und *Pinaster* sind durch zwei in den Kurztrieben stehende Blätter und ein elliptisch-flachgedrücktes Meristel mit verzweigtem Gefäßbündel ausgezeichnet (Fig. 4, *11—15*). Die Zapfenstellung, ob end- oder seitenständig, variiert innerhalb der beiden Sektionen. Die *Silvestres* zeigen meist an der Epidermis, die *Pinaster*-Sektion stets im Parenchym verlaufende Harzgänge. Sie sind bei den halbzylindrischen Nadeln in stattlicher Zahl vorhanden, da letztere infolge ihrer äußeren Gestalt den größten Raum für akzessorische bieten. Diese durchziehen das Blatt jedoch nicht der ganzen Länge nach, sondern beginnen später und endigen früher als die beiden »wesentlichen«. Um für ihre Verteilung eine sichere, vergleichbare Norm zu haben, wurden die Querschnitte in der Nadelmitte angefertigt. So groß die Zahl der Harzgänge auch sein mag — bei *silvestris* sind bis 20 nachgewiesen — fast immer sind sie symmetrisch zur medianen Symmetrieebene des Blattes angeordnet.

Sect. **Silvestres.** Nach dem Bau der Schuppenschilder und der anatomischen Blattbeschaffenheit ergeben sich innerhalb der *Silvestres* zwei Gruppen, die auch in der Lage ihrer Areale deutlich voneinander geschieden sind. Der chinesischen *Massoniana*, der japanisch-chinesischen *densiflora* und der weitverbreiteten *silvestris* mit einschichtigem, weitlumigem Hypoderm, zweischichtiger Bastlage über den beiden Gefäßplatten und flachvierseitiger oder eingedrückter Apophyse, schwach vortretender Querleiste und wenig oder garnicht hervorragendem, stumpfem Nabel stehen die von Wilson am Westrand des Roten Beckens aufgefundenen *densata*, *Henryi* und *prominens* gegenüber, die durchweg ein doppelschichtiges, weitlumiges Hypoderm besitzen, eine einreihige Lage von prosenchymatischen Holzzellen im Meristel und dickaufgetriebene, pyramidenartig erhobene Apophysen mit vier oder fünf von dem gespitzten Nabel ausgehenden, scharf vortretenden Linien; die obere Schuppenhälfte ist nach unten übergeschlagen. Die gleichfalls zu letzterer Gruppe zu zählende *Merkusii*, in den Schanstaaten und Unterburma heimisch, ist auf den ersten Blick an dem keilförmig ins Parenchym hineinragenden, vier bis fünf Zellreihen starken Hypoderm zu erkennen. Diese Vorsprünge sind an der konvexen Unterseite in regelmäßigem Abstand voneinander ausgebildet, an der flachen Oberseite ist das Hypoderm doppelschichtig und weitlumig. Letztere Gruppe schließt mit den angeschwollenen Schuppenschildern und stachelspitzigem Dorn an die *Indicae* und die *Gerardiana* des Himalaya an, nur liegt bei *densata* und *Henryi* der Nabel in die Apophyse eingesenkt, während die erstere Gruppe der nordostchinesischen *Bungeana* und der japanisch-chinesischen *Thunbergii* der folgenden Sektion nahesteht.

Der Apophysenbau von *silvestris* variiert bekanntlich sehr stark. Der flache Schuppenschild mit wenig vorragendem Nabel herrscht vor; es treten aber auch pyramidal erhobene, mit scharfer Querleiste versehene, selbst hakige Apophysen auf, die scherbengelb, graubraun, graugrün, glänzend oder glanzlos sein können. Der Nabel ist niedergedrückt oder erhoben oder in einen zurückgekrümmten scharfen Dorn verlängert, aschgrau, fleischfarben oder gelbbraun. Selbst an einunddemselben Zapfen sind zuweilen die Apophysen auf der Lichtseite anders gestaltet und gefärbt als die der Schattenseite. Die von **Przewalski** im Nanschan gesammelte, von **Maximowicz** als *leucosperma* beschriebene Kiefer ist meines Erachtens eine typische *silvestris*-Form. Originalzapfen, die mir zur Verfügung standen, zeigen in der Zapfenform und -größe, im Bau und der Farbe der Apophyse unverkennbare Ähnlichkeit mit *silvestris*; die Apophyse ist pyramidal erhoben und aschgrau gefärbt, ohne Dorn; die Blätter haben Harzgänge in sehr großer Zahl, jeder von einem Kranz dickwandiger, charakteristisch glänzender Stereomzellen umgeben; in der Mitte des Meristels und über den beiden Gefäßplatten liegen ebenfalls stark glänzende, verdickte Bastzellen; aber die Nadeln haben die ungewöhnliche Länge von 8—11 cm. Ebenso erscheint

die von Komarow beschriebene, aus der südlichen Mandschurei stammende *funebris* so wenig von *silvestris* verschieden, daß sie wohl nur als Standortsform dieser aufzufassen, wie sich auch Beissner (Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 1903, p. 61) äußert, wenn nicht überhaupt ganz mit ihr zu vereinigen ist. Von var. *funebris* haben mir nur Nadeln vorgelegen, die in der Größe und anatomischen Beschaffenheit sich ganz mit dem charakteristischen Bau von *silvestris* decken. Auch aus der Zapfenbeschreibung sind kaum Unterschiede von der typischen *silvestris* zu ersehen.

Wirtelständige Zapfen, die für die *Indicae* so bezeichnend sind, scheinen bei den westchinesischen Arten nicht aufzutreten; bis jetzt ist nur von *densata* ein Zweig mit gepaarten Zapfen gesammelt. Mit den eirund-stumpfen oder eirund-kugligen, bis 5 cm langen, kurzgestielten Zapfen weisen sie mehr auf die östlichen Vertreter, ebenso bezüglich der Länge der Blätter und Blattscheiden. Bei der burmanischen *Merkusii* stehen die Zapfen stets in Wirteln; der eiförmig-konische Zapfen und die langen, dünnen Blätter mit peripherischen Harzgängen erinnern stark an die *Indicae*, so daß man diese Spezies direkt als eine zweinadlige *Indicae*-Art ansprechen könnte. Nur die chinesische *Massoniana* der andern Gruppe deutet mit den äußerst dünnen, 15—20 cm langen, sehr dichtstehenden Nadeln und den 20—25 mm langen Blattscheiden nach Westen auf die *Indicae*.

Gemeinsam sind all diesen Arten die um die Harzgänge ausgebildeten unverholzten Bastzellen, die sich auch bei den *Serratifoliae* vorfinden. Sklerenchymzellen erfüllen bei den *Silvestres* auch den größten Teil des zwischen den beiden Gefäßbündeln gelegenen Transfusionsgewebes. Äußerst stark verdickt und verholzt sind die mechanischen Zellen im Zentralstrang und um die Harzgänge bei *silvestris*, var. *funebris* und var. *leucosperma*, die sich dadurch von all ihren Verwandten auf den ersten Blick zu erkennen geben; auf dem Querschnitt erscheinen sie sehr stark glänzend. Die Zahl der Harzgänge und der Stomatareihen ist bei der ersteren Gruppe stets größer als bei der letzteren. Sie schwankt sehr bedeutend bei *silvestris*, bei der gewöhnlich 6 bis 14 Harzgänge unterhalb der Epidermis verlaufen; an stark entwickelten Nadeln liegen oft einer oder zwei von geringerem Durchmesser im Parenchym. Selbst statt der gewöhnlichen zwei Gefäßbündel treten bei dieser Art hin und wieder drei auf, von denen das mittlere weniger stark ausgebildet ist als die seitlichen. Der Zentralstrang ist auf der oberen und unteren Seite in der Mitte tief eingekerbt. An Spaltöffnungslinien wurden bei *silvestris* auf der konvexen Unterseite 10—12, auf der flachen Oberseite 8—9 gezählt, bei den beiden anderen dieser Gruppe auf der Unterseite 8, auf der Oberseite 6. *Densiflora* zeigt meist 8—10 Harzkanäle, 3 an der Flach-, 5—7 an der Konvexseite, *Massoniana* 6—7, 2 an der Flach- und 4—5 an der Konvexseite, sämtlich symmetrisch angeordnet. In der zweiten Gruppe ist die Lage der beiden wesentlichen recht unbeständig, die bei allen vier Spezies, auch dreiseitigen

ensata-Nadeln, zuweilen im Parenchym, zuweilen am Hypoderm verlaufen, ıweilen durch eine einzelne Bastschichtlage mit letzterem verbunden sind. ie akzessorischen Harzgänge, die bei *prominens* ungewöhnlich großen urchmesser haben, liegen stets unmittelbar an der Epidermis. Ihre Zahl :hwankt zwischen 1 und 6; die meisten hat *prominens* aufzuweisen. Bei *Ierkusii* krönen sie die kegelförmig ins Parenchym vorspringenden Hypoermlamellen. Im Gegensatz zu den drei übrigen ist bei dieser Spezies ıs Transfusionsgewebe auffallend großzellig. Stomatareihen, die an diesen rten schwer zu erkennen sind, wurden auf der Oberseite 8—10, auf der nterseite 5—6 gezählt.

Sect. **Pinaster.** Die *Pinaster*-Sektion mit zweiblättrigen Kurztrieben ıd stets im Parenchym verlaufenden Harzgängen hat ihr Hauptentwickıgsgebiet in den mittleren und teilweise südlichen Staaten Nordamerikas, den Mittelmeerländern und im westlichen Asien. In Ostasien war diese ruppe bis vor kurzem nur durch *Thunbergii* und die wenig bekannte *chuensis* vertreten, denen sich jetzt eine neue, im zentralen Gebirgsstock ırmosas entdeckte Spezies, *taiwanensis*, zugesellt, die auf den von Kawaımi und Hayata 1906 bzw. 1908 in das Innere der Insel unternommenen ımmlungsreisen bei Randaizan in den unteren Regionen des Niitakayama ıfgefunden wurde. Ein von Hayata dem hiesigen Museum überwiesenes ıpfenexemplar gibt mit seinen langgestielten, becherförmig vertieften Blattırben ein in dieser Gattung ganz charakteristisches, bisher nicht beobıhtetes Merkmal zu erkennen. Im Zapfen-, Apophysen- und anatomischen lattbau steht die Art der japanischen *Thunbergii* nahe. Übereinstimmend ıit dieser sind Apophyse und dornenloser Nabel hell- bis dunkelbraun efärbt. Bei *taiwanensis* tritt die Querleiste außerordentlich scharf und eit hervor, die Apophyse ist pyramidenartig. Ähnlich *Massoniana* sind ie Blätter dünn, sehr dicht gestellt, nicht gedreht, wenig gesägt, aber ürzer, ähnlich *densiflora*.

Die von Mayr beschriebene *luchuensis* (Bot. Centralbl. LVIII. 1891, . 149) ist meines Erachtens mit *Massoniana* zu identifizieren. Der Autor ːlbst stellt sie in die Mitte zwischen *Massoniana* und *Thunbergii*. Die 5—20 cm langen, dünnen *luchuensis*-Nadeln weichen von den äußerst arren, breiten, tiefgesägten *Thunbergii*-Blättern bedeutend ab, von *Massoiana* sind sie im morphologischen Bau nicht zu unterscheiden, haben doch nach Mayr mit *Thunbergii* die parenchymatische Lagerung der arzkanäle gemein. An Warburgschen Originalexemplaren von der Insel kinawa, in Monsunia I. 1900, p. 192, als *luchuensis* aufgeführt, liegen ie Harzgänge stets in der Weise angeordnet, daß die beiden wesentlichen n Parenchym, die akzessorischen, meist einer oder drei, am Hypoderm erlaufen. Querschnitte dieser Art sind von *Henryi*, *densata*, *prominens* er *Silvestres*-Sektion kaum zu trennen. Zuweilen sind auch die beiden n Parenchym gelegenen »wesentlichen« Gänge durch eine starke Bastkette

mit dem Hypoderm verbunden. Der 4 cm große, in der Reife kugelrund Zapfen von *luchuensis* mit vertiefter, braunroter Apophyse und hellgrauem dornenlosen Nabel kommt der Diagnose nach dem von *Massoniana* gleich während bei *Thunbergii* Nabel und Apophyse gleich hellbraun gefärbt sind Die mehrfach von japanischen Botanikern auf den Liukiu-Inseln gesammelte Fruchtexemplare unterscheiden sich von der typischen *Massoniana* und *Thunbergii* so wenig oder überhaupt nicht, daß Matsumura stets nu diese beiden Arten von hier angibt. Auch die von Faurie neuerdings mit gebrachten Zweige sind unbedenklich teils zu *Massoniana*, teils zu *Thunbergii* zu legen.

Ein Querschnitt durch Blätter von *Thunbergii* erinnert im ersten Augenblick, abgesehen von der Lage der Harzgänge, an *silvestris*. Das zweischichtige, nach den Ecken zu drei- und vierschichtige Hypoderm ist äußers dickwandig, verholzt und erscheint stark glänzend; es springt keilförmi zwischen den Stomatareihen in das Parenchym vor ähnlich *Merkusii* Die Harzkanäle, von denen einschließlich der beiden wesentlichen bi zu zwölf beobachtet wurden, sind gleichfalls von dicken, stark glänzenden, aber unverholzten Bastzellen umgeben. Über die beiden Gefäßplatte erstreckt sich eine zweischichtige dickwandige Bastlage. Bei *Thunbergii* liegen die beiden Gefäßpatten dicht aneinandergerückt, bei *silvestris* schieb sich zwischen beide eine sehr breite Parenchymlamelle vom Transfusionsgewebe ein, so daß die beiden Stränge in die Brennpunkte des ellipsenförmigen Zentralstranges zu liegen kommen. Spaltöffnungen waren je nacl der Stärke der Blätter auf der Unterseite 12—18, auf der Oberseite 7—1 zu erkennen, bei *taiwanensis* außen 9—10, innen 7—8. Letztere Ar besitzt ebenfalls ein doppelschichtiges, aber dünnwandiges, weitlumiges Hypoderm und eine einschichtige Brücke von mechanischen Zellen über de beiden dicht zusammenliegenden Gefäßplatten. Bastzellen um die Harzgäng finden sich hier nicht vor. Die Zahl der akzessorischen Harzgänge schwank zwischen 1 und 6.

## **Sciadopitys** S. et Z., **Cunninghamia** R. Br., **Taiwania** Hayata, **Cryptomeria** Don, **Glyptostrobus** Endl.

*Sciadopitys verticillata* S. et Z. Hondo 400—1000 m.

*Cunninghamia sinensis* R. Br. Tsinling; Ostabhang des Tapaschan 1950 2050 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Rote Beckens bis 2000 m; Hochgebirge von Yunnan; Hochebene von Yunnan 1800 m; Kwangtung; Hongkong; Kiangsi; Tschekiang; Tschusan Archipel; Fokien; Formosa; Liukiu-Inseln.

*Cunninghamia Konishii* Hayata. Formosa 2200 m.

*Taiwania cryptomerioides* Hayata. Formosa 2300, 2500 m.

*Cryptomeria japonica* D. Don. Hondo 400—1000 m; Shikoku 800—1200 m Kiushiu 1200—1700 m; Ostabhang des Tapaschan; Westrand des Rote

Beckens; Hochebene von Yunnan 1800 m; Kiangsi 1000 m; Tschekiang; Tschusan-Archipel; Fokien: Formosa; Liukiu-Inseln.

*Glyptostrobus heterophyllus* Endl. Kwangtung; Fokien.

Während die Taxodieen in der Jetztzeit über Ostasien mit 5 Gattungen und 6 Arten (*Sciadopitys* 1, *Cunninghamia* 2, *Taiwania* 1, *Cryptomeria* 1, *Glyptostrobus* 1), über Nordamerika mit 2 Gattungen und 3 Arten (*Sequoia* 2, *Taxodium* 1) verbreitet sind, nur in *Arthrotaxis* (3) einen Vertreter auf der südlichen Halbkugel, auf Tasmanien und in Viktoria, haben, fanden sie sich in ungeheurer Massenentfaltung und Mannigfaltigkeit zur miozänen Tertiärzeit in Europa zusammen, nach welcher Periode sie von hier allmählich verschwanden und sich durch die Pliozänzeit weiter nach Osten zurückzogen. Die einzelnen Gattungen haben ein sehr verschiedenes Alter und in der Jetztzeit eine sehr verschiedene Verbreitung. Während *Glyptostrobus* und *Sequoia*, höchstwahrscheinlich auch *Taiwania*, nicht weiter als zum miozänen Tertiär gehen, reicht *Taxodium* durch die Liasperiode bis in den Keuper, *Cunninghamia* in die mittere Kreide zurück; *Cryptomeria* und *Arthrotaxis* dringen bis in die Juraformation ein. Für *Voltzia* ist in der Jetztzeit kein vollkommenes Analogon gefunden.

Versucht man die neue Gattung *Taiwania* mit den bisher bekannten in Beziehung zu bringen, so scheidet *Sciadopitys* von vornherein wegen der zweigestaltigen Triebe aus, indem hier an den Langtrieben die einfachen Nadeln zu trockenen Schuppen verkümmern, in deren Winkel erst an dem Gipfel des Endtriebes zahlreiche Kurztriebe, »Doppelblätter« oder »Phyllome«, hervorsprossen, welche die bekannten schirmartigen Scheinquirle zusammensetzen. *Taiwania* besitzt gleich den übrigen Taxodieen nur Langtriebe. In der Stellung der Samenanlagen, die an der Basis der fruchtbaren Schuppen umgewendet befestigt sind, stimmt sie mit *Cunninghamia*, *Arthrotaxis* und *Sequoia* überein. Bezüglich des Zapfenbaues erinnert sie im ersten Augenblick unwillkürlich an *Tsuga*; der Zapfen erreicht jedoch nur 8—13 mm Länge, die Schuppen sind dementsprechend kleiner, zahlreicher und zarter gebaut. Unter den Taxodieen ist abgesehen von der Größe nur mit *Cunninghamia* und *Sciadopitys* Ähnlichkeit vorhanden; die Schuppen von *Cryptomeria* sind oberwärts verdickt ausgebreitet, die der übrigen drei Gattungen holzig und denen von *Cupressus* ähnlich. *Taiwania* entwickelt gleich *Cunninghamia* äußerst winzig ausgebildete Brakteen und zwei kleine, ringsum geflügelte Samen, *Cunninghamia* drei, *Cryptomeria* vier bis sechs, *Sciadopitys* sieben bis neun. Im Fruchtschuppen- Brakteen- und Samenbau kommt die neue Gattung *Cunninghamia* am nächsten, in der Beblätterung, wie schon der Name der bisher bekannten Art angibt, ganz auffallend der *Cryptomeria*, weiter entfernt steht sie in der Benadelung der Gattung *Arthrotaxis*. Bei *Taiwania* wie überhaupt bei allen Taxodieen außer *Glyptostrobus* verbleiben die Schuppen nach dem Samenausfall an der Spindel; der Zapfen fällt als Ganzes ab.

Außer der typischen *Cunninghamia sinensis* ist neuerdings von Formosa noch eine zweite Art bekannt geworden, *Konishii*, die im äußeren Habitus zwischen *Taiwania* und *Cunninghamia* stehen soll. Die Blätter ähneln in allem denen von *sinensis*, sind aber bedeutend kürzer, nur 15 mm lang, 2,5 mm breit, und tragen auf beiden Seiten Spaltöffnungen, während *sinensis* keine oder nur sehr wenige auf den breiten Blattoberseiten zeigt; auch weicht sie durch die Stellung und die Form der Blätter von dieser ab. Die eirund-kugeligen Zapfen erreichen ausgewachsen nur 20 mm Länge und 15 mm Dicke. Die Schuppen sind mehr rundlich zusammengedrückt und mit einer scharfen Spitze versehen. Die Brakteen und die drei schmalgeflügelten Samen haben dieselbe Gestalt wie *sinensis*. Der ganzen Beschreibung nach erscheint mir diese neue Spezies als eine in allen Teilen kleinere und kompaktere Form von *sinensis*, die auf den Kontinent naturgemäß nicht übergreift.

**Anatomische Untersuchung.** Auch im anatomischen Blattbau ähnelt *Taiwania* der Gattung *Cryptomeria* außerordentlich. In der Mitte der stumpf-viereckigen Nadeln verläuft ein ungeteilter Zentralstrang ähnlich *Glyptostrobus* und den sehr flachgedrückten Blättern von *Cunninghamia*, dem aber im Gegensatz zu den Abiteen eine Endodermis fehlt oder die nur sehr schwach ausgebildet ist. Der Holzteil wird stets der Oberseite, der Siebteil der Unterseite zugekehrt. Der Harzgang liegt bei *Taiwania*, *Cryptomeria* und *Cunninghamia* unmittelbar unter dem Zentralstrang, ihn berührend, bei *Glyptostrobus* in der Kiellinie der Unterseite, am Hypoderm. Der Zentralstrang von *Taiwania*, *Cryptomeria* und *Glyptostrobus* ist kreisrund oder elliptisch, von *Cunninghamia* infolge der äußeren Blattgestalt sehr langgestreckt, in der Mitte nach oben gewölbt. Bei *Cunninghamia sinensis* bildet sich häufig halbwegs zwischen dem Fibrovasalstrang und den Blatträndern jederseits ein akzessorischer Harzkanal aus. Ähnlich wie bei der japanischen *Abies firma* fallen auch bei dieser Art sofort die zahlreichen zu kleinen Gruppen zusammengeballten, unverholzten Sklerenchymzellen auf, die in dem lockeren Parenchym eingetreut liegen. *Taiwania*, *Cryptomeria* und *Glyptostrobus* entwickeln nur in den Ecken einige hypodermale Bastzellen, in den flachen Blättern von *Cunninghamia* und *Sciadopitys* ist das Hypoderm ununterbrochen. Die viereckigen *Taiwania*- und *Cryptomeria*-Nadeln besitzen allerseits Spaltöffnungsreihen, die wenig eingesenkt liegen, *Glyptostrobus* und *Cunnighamia sinensis* solche nur auf der Unterseite, letztere Art jederseits ca. 20, *Sciadopitys* ausschließlich in der Furche der Unterseite. Bei *Taiwania*, *Cryptomeria* und in den dicklichen Blättern von *Sciadopitys*, läßt das lockere Parenchym mit zuweilen großen Interzellularräumen keine Differenzierung erkennen, auch in den Nadeln von *Glyptostrobus* und *Cunninghamia* ist das Schwammparenchym kaum vom Palisadengewebe unterschieden. Einen ganz eigentümlichen anatomischen Blattbau besitzt bekanntlich *Sciadopitys*, bei der zwei Gefäßbündel weit von-

einander durch chlorphyllführendes Parenchym getrennt, parallel durch das ganze Blatt verlaufen. Ferner ist hier der Holzteil der Unterseite, der Siebteil der Oberseite am nächsten gelegen und zwar in der Weise, daß die Markstrahlen beider Leitbündel nach der Furche der Unterseite zustrahlen. Die Harzkanäle, gewöhnlich 10—12, liegen zumeist am Hypoderm.

**Thujopsis** S. et Z., **Libocedrus** Endl., **Thuja** Tourn., **Fokienia** A. Henry et H. H. Thomas, **Cupressus** Tourn., **Chamaecyparis** Spach.

*Thujopsis dolabrata* S. et Z. Hondo 400—1000 m.

*Libocedrus marcolepis* Benth. et Hook. Hochebene von Yunnan 1800 m; Formosa 2300 m.

*Thuja orientalis* L. Hondo 400—1000 m; Shikoku 800—1200 m; Kiushiu 1200—1700 m; Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan 1400 m; Hochebene von Yunnan; Formosa; Liukiu-Inseln.

*Thuja suetchuenensis* Franch. Tapaschan 1400 m.

*Thuja japonica* Maxim. Hondo 400—1000 m.

*Fokienia Hodginsii* A. Henry et H. H. Thomas. Fokien 300, 700 m.

*Cupressus funebris* Endl. Tsinling; Ostabhang des Tapaschan 700 m; Tapaschan; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens 900 m; Hochebene von Yunnan.

*Cupressus torulosa* D. Don. Ost- und Westhimalaya 1400—2400 m.

*Chamaecyparis obtusa* S. et Z. Hondo 400—1000 m; Shikoku 800—1400 m; Kiushiu 1200—1700 m.

f. *formosana* Hayata. Formosa 1900, 2300, 2800 m.

*Chamaecyparis pisifera* S. et Z. Hondo 400—1000 m; Shikoku 800—1400 m; Kiushiu 1200—1700 m; Formosa 2500 m.

Unter den *Thujopsidinae* mit schuppenförmigen Blättern, platt zusammengedrückten, dorsiventralen Zweigen und holzigen, kapselartigen Zapfen sind die Gattungen *Libocedrus* (8), die hauptsächlich auf die südliche, und *Thuja* (6), die ausschließlich auf die nördliche Hemisphäre beschränkt ist, mit nur einer bzw. drei Arten in Ostasien vertreten, die übrigen *Libocedri* finden sich auf Neu-Guinea, Neu-Seeland, Neu-Kaledonien, in Chile und Kalifornien, bilden also einen zirkumpazifischen Ring, von *Thuja* ausschließlich in Kalifornien und im Oregongebiet. *Thujopsis* ist in der einzigen Art *dolabrata* in Japan endemisch. Von den *Cupressinae* mit kugeligen, holzigen Zapfen, die aus 3—6 Paar exzentrisch schildförmigen, klappig aneinandergepreßten Schuppen zusammengesetzt werden, entfallen in Ostasien auf die Gattung *Cupressus* (12) nur zwei, die übrigen verteilen sich über Vorder-Indien, Nord-Kalifornien, Mexiko und Zentral-Amerika, in der bekannten *sempervirens* über das ganze Mediterrangebiet. Die acht Spezies umfassende Gattung *Chamaecyparis* weist nur zwei Arten im Gebiet auf, der Rest gehört dem westlichen und östlichen Nordamerika sowie Mexiko an. Von A. Henry und H. H. Thomas ist kürzlich eine neue Gattung

*Fokienia* begründet, die nach der Morphologie des Zapfens den *Cupressinae*, nach der Beblätterung den *Thujopsidinae* angehört, in der einen bis jetzt bekannten Spezies sich nur in Fokien erhalten hat.

Neben dem auf die Hochebene von Yunnan beschränkten *Libocedrus macrolepis*, der dem im westlichen Nordamerika heimischen *decurrens* zum Verwechseln ähnlich sieht, scheint sich hier noch eine zweite, seltenere Form dieser Gattung ausgebildet zu haben. Die Mairesche Ausbeute enthält zahlreiche prächtige, bisher nicht bekannte Cupresseenzweige, die leider zapfenlos sind, aber unzweifelhaft auf *Libocedrus* hindeuten.

Die auf Hondo endemische *Thuja japonica* entspricht der dem westlichen Nordamerika angehörenden *gigantea*. Syme stellt sie übereinstimmend mit Parlatore und Koch als Synonym zu *gigantea*, Franchet und Savatier vermuten Einführung aus Nordamerika, Bentham und Hooker führen sie getrennt auf. Beide Arten zeigen in der Tat nur wenige unterschiedene Merkmale. Die Zapfen sind bei beiden dieselben, nur sind bei *japonica* die Samen ebensolang wie die Schuppen und ganzrandig, bei *gigantea* die Samen fast um die Hälfte kürzer, als die Schuppen und an der Spitze ausgerandet. Auch in der Morphologie der Beblätterung sind kaum Unterschiede vorhanden. Beide bilden zusammen die Sect. *Macrothuja* Benth. et Hook., in der die Zweige noch nicht so stark zusammengepreßt sind wie in Sect. *Euthuja* Benth. et Hook. mit *suetchuenensis* und den nordamerikanischen *occidentalis* und *plicata*. Eine sehr charakteristische Verzweigung besitzt *suetchuenensis*.

Auch in der Gattung *Chamaecyparis* und bei der neuen *Fokienia* sind die schuppenförmigen Blätter der Seitentriebe in morphologisch verschiedene Kantenblätter und Flächenblätter ausgebildet, also wie bei *Thuja*, *Thujopsis* und *Libocedrus* dorsiventral gebaut. Die Art der Beblätterung spielt in all diesen Gattungen eine wichtige Rolle, die bisher viel zu wenig Berücksichtigung gefunden hat. Die meisten Autoren wie Carrière, Gordon, Maximowicz, Franchet, Masters geben immer nur den morphologischen Bau der Flächen- und Kantenblätter an, zuweilen auch die Lage der Kantenblätter zueinander, ob sie angedrückt sind oder abstehen, selten aber die Lage der Flächenblätter zueinander, d. h. ob sich diese dachziegelig, also mit der Fläche decken oder sich gegenseitig nur mit der Spitze oder überhaupt nicht berühren, so daß die Kantenblätter schon vorher zusammentreffen. Dieses systematisch wertvolle Merkmal hat sich bei fast allen Arten als sehr konstant herausgestellt. Einige Zeichnungen mögen diese Heterophyllie näher zum Ausdruck bringen (Taf. VIII). Bei *Cupressus* sind die Kantenblätter den Flächenblättern gleichgestaltet, weshalb die Seitentriebe vierkantig erscheinen. Systematisch verwertbare Unterschiede bezüglich der Beblätterung sind hier daher nur sehr wenige vorhanden. Die für manche *Thuja*- und *Chamaecyparis*-Arten charakteristischen Spaltöffnungsflecke fehlen hier.

Die neue Gattung *Fokienia* bildet gleich *Chamaecyparis*, *Thuja* und *Libocedrus* unter jeder Fruchtschuppe zwei, selten drei elliptische zusammengedrückte Samen aus, die beiderseits von einem mehr oder weniger breiten Flügel umsäumt sind, bei *Thuja* und *Chamaecyparis* vollkommen symmetrisch, bei *Fokienia* und *Libocedrus* infolge der sehr verschiedenen Größe der beiden Flügel unsymmetrisch erscheinen; der größere Flügel ist stets der Außenseite der Schuppen zugekehrt. Bei *Cupressus* liegen ähnlich *Thujopsis* unter jeder Schuppe stets mehrere, meist zahlreiche schmal zweiflüglige Samen. Während die Zapfen von *Chamaecyparis* die Größe einer Erbse nicht überschreiten, haben die von *Fokienia* und *Cupressus* mit schildförmigen, klappig aneinander gepreßten Schuppen gewöhnlich die Größe einer Hasel- bis Walnuß. Auch in der Struktur des Holzes ähnelt *Fokienia* der Gattung *Cupressus* mehr als *Libocedrus*. *Fokienia* steht also mit der bisher einzigen Art *Hodginsii* in ihren Merkmalen zwischen *Cupressus* und *Chamaecyparis* oder noch besser zwischen *Cupressus* und *Libocedrus*. Sie wurde zuerst von S. T. Dunn (Journ. Linn. Soc. XXXVIII, 1908, p. 367 als *Cupressus* (§ *Chamaecyparis*) *Hodginsii* beschrieben, kann aber in der Tat als Typus einer neuen Gattung gelten. Die großen, bis 1 cm langen, breiten, ganz abgeflachten Blätter endigen in kleine, dornähnliche Spitzen; die der jüngsten Seitentriebe kommen denen von *Libocedrus macrolepis*, besonders aber denen der von Maire und Ducloux neuentdeckten *Libocedrus*-Zweige nahe.

Die auf Formosa heimische *Chamaecyparis formosensis* Matsumura zieht Hayata (Gard. Chron. XLIII 1908 I, p. 194) mit Recht als *f. formosana* zu *obtusa*, als eine in allen Teilen kleinere Form. Ein mir vorliegendes Fruchtexemplar läßt deutlich eine äußerst feine, zierliche Beblätterung und kleinere Zäpfchen als bei der typischen Art erkennen. Die Blätter sind gleichfalls stumpflich und fest aneinandergepreßt. Die Samenflügel haben dieselbe Breite wie bei der typischen Art, sind auf beiden Seiten halb so breit wie der Same, bei *pisifera* $1\,{}^1/_2$ mal so breit als der Same.

Einige auf Japan vorkommende *Chamaecyparis*-Arten sind systematisch wie in ihrer Verbreitung noch wenig bekannt. Siebold und Zuccarini berichten bereits von spontanem Vorkommen einer *squarrosa* auf Kiushiu, in der Provinz Higo und den Bergwäldern von Sukeyama. Veitch, Maximowicz und Savatier geben als Fundorte außerdem die Gebiete von Yedo, Yokohama und Yokoska an. Es stellt diese Art nach Siebold, der sie untermischt mit *obtusa* und *pisifera* wildwachsend gesehen hat, einen großen Strauch oder kleinen Baum dar mit zierlich gebogenen Ästen und Zweigen und gegenständiger, nadelartiger, sparrig abstehender Beblätterung. Von Henkel und Hochstetter wird sie als selbständige Art beibehalten. Beissner und Hochstetter erklären sie auf Grund sorgfältiger Untersuchungen nur für die Jugendform der typischen *pisifera* und ziehen sie als Varietät zu dieser. Zwei weitere bisher ungenügend bekannte Arten sind die

von Maximowicz beschriebenen *breviramea* und *pendula*, welche Masters beide ohne Erklärung als Varietäten zu *obtusa* zieht, wogegen sich Maximowicz indeß nachdrücklich verwahrt. Von einem spontanen Auftreten der *pendula* wird nirgends berichtet, *breviramea* traf der Autor mit *obtusa* zusammen im nördlichen Kiushiu sowie in der Umgegend der Stadt Yedo, wo sie ihm schon von weitem wegen der schmalen, ununterbrochenen Kronenform auffiel. Die Flächenblätter und Kantenblätter sind bei dieser Art nicht so stumpf wie bei *obtusa*, außerdem sind die Flächenblätter stärker entwickelt und in der Mitte deutlich gekielt. Es handelt sich hier sehr wahrscheinlich doch um eine Form von *obtusa*.

## Juniperus L.

### Sect. Oxycedrus Spach.

*nipponica* Maxim. Hondo oberhalb 1600 m.

*rigida* S. et Z. Hondo 400—1600 m; Shikoku, Kiushiu; Korea; Tsinling; Ostabhang der Tapaschan; Hochgebirge von Yunnan 1550 m; Formosa 2500 m.

var. *conferta* (Parl.) Patschke. Hondo, Meeresstrand; Shikoku; Kiushiu.

*communis* L. Kamtschatka; Stanowoigebirge und das Küstenland; Großer Chingan; Küstenprovinz; Sachalin; Kurilen; Tapaschan 2000 m; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Westrand des Roten Beckens; Hochebene von Yunnan; Ost- und Westhimalaya 2800—4300 m; Alatau; Altai- und Sajangebirge 1300—2000 m.

*taxifolia* Hook. et Arnst. Tsinling; Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan; Kiangsi; Tschekiang; Tschusan-Archipel; Formosa 3300 m; Liukiu- und Bonin-Inseln.

### Sect. Sabina Spach.

*recurva* Hamilt. Ost- und Westhimalaya 2800—4600 m; Tsinling 3000 m; Tapaschan; Westrand des Roten Beckens; Hochgebirge von Yunnan 2800, 3500 m; Hochebene von Yunnan; Formosa 3000—4200 m.

var. *squamata* Hamilt. Ost- und Westhimalaya; Ostabhang des Tapaschan; Tapaschan; Westrand des Roten Beckens; Hochgebirge von Yunnan.

*pseudo-sabina* F. et M. Ost- und Westhimalaya 2800—4000 m; Tiënschan 1800—2700 m; Alatau; Altai- und Sajangebirge 1300—2000 m; Nanschan 2400—3500 m; Alaschan.

*sabina* L. Kamtschatka; Stanowoigebirge und das Küstenland; Jablonoigebirge; Großer Chingan; Küstenprovinz; Mandschurei; Sachalin; Tiënschan 1800—2700 m; Altai- und Sajangebirge 1300—2000 m.

*excelsa* Bieb. Westhimalaya 2000—3200 m.

*chinensis* L. Hondo von 400 m an; Shikoku von 800 m, Kiushiu von 1200 m; Korea; Tschili; Tsinling; Ostabhang des Tapaschan; Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans; Hochebene von Yunnan; Kiangsi;

Tschekiang; Fokien; Formosa 3800 m; Osthimalaya von 2500 m; Nanschan.

Alle *Juniperus*-Arten besitzen im Jugendzustande nadel- oder pfriemenörmige Beblätterung, die in der Sect. *Oxycedrus* auch bei zunehmendem lter die einzige Benadelungsform der Strauch- oder Baumwachholder bildet. )ie Blätter stehen zu drei quirlständig, in getrennten alternierenden Wireln, sind am Grunde abgegliedert und tragen auf der Unterseite keine )ldrüse. In der Sect. *Sabina* tritt bei einigen Spezies schon sehr früheitig, bei anderen erst später an demselben Exemplar eine zweite, zypressenrtige Beblätterung mit rückenständiger Öldrüsenlinie auf. Die Blüten ersterer ektion sind durchweg zweihäusig, die von *Sabina* meist einhäusig, zweiäusig z. B. bei *chinensis*.

Sect. **Oxycedrus.** Die *rigida*-Art nebst der Standortform *conferta* ind auf den ersten Blick an den gerinnten Blättern zu erkennen, da die eiderseitigen Ränder einander stark genähert sind, und besitzen jederseits ier bis fünf Spaltöffnungsreihen, während die übrigen Arten eine flache der nur leicht gerinnte Oberfläche haben, die mehr oder weniger deutlich nit einer weißen Binde gezeichnet ist, und jederseits sieben bis neun tomatareihen aufweisen. Eine auffallend lockere Beblätterung besitzt *axifolia*, bei der die Blattquirle sehr weit von einander entfernt stehen, n Giraldischen Exemplaren zuweilen über 10 mm. Die Blätter sind an hrem Basalende gekrümmt und nach oben gerichtet, gehen also nicht orizontal ab wie bei *communis*; sie endigen teils stumpf, teils in einer charfen Spitze, beides häufig an einunddemselben Exemplar. Letztere Form st von Hayata als eigene Art, *formosana*, beschrieben (Flora Montana ormosae p. 210), die sich im übrigen mit *taxifolia* völlig deckt. Außerrdentlich dick erscheinen die Nadeln bei *nipponica*, der Hochgebirgsform on *rigida*; auf einem Querschnitt kommen sie einem gleichseitigen Dreieck ahe. Ihre Zugehörigkeit zu *rigida* gibt sich schon an der tiefen Furche n der Mitte der Blattoberseite zu erkennen. In allen *Oxycedrus*-Nadeln erläuft ein Harzgang an der Epidermis der Unterseite, in der Kiellinie. berall ist ein kontinuierliches Hypoderm ausgebildet. Bei *taxifolia*, *rigida* ınd var. *conferta* sind die Hypodermzellen äußerst stark verdickt, auch reten im Zentralstrang Stereomzellen auf; bei *communis* und *nipponica* st das Hypoderm nur schwach entwickelt, mechanische Zellen im Zentraltrang fehlen. Die Standortsformen *conferta*, *nipponica* und *nana* tragen ürzere, dickliche, gekrümmte, zu dreien fast dachziegelige Blätter und ilden niederliegende Sträucher mit knorrigen, dichtstehenden Ästen. *Rigida*, *communis* und *taxifolia* sind je nach dem Standort in Wuchs und Höhe ehr verschieden, treten strauchartig oder als Bäume bis 15 m Höhe auf.

Alle im Gebiet verbreiteten *Oxycedrus*-Arten besitzen kugelige Beerenzapfen. Die Fruchtschuppen sind mit ihren Rändern und an den Spitzen nur locker mit einander verwachsen, an diesen Stellen erscheinen sie also

mehr oder weniger gehöckert; bei *nipponica* treten sie seitwärts und oben eng zusammen, der Zapfen ist völlig kugelrund. Diese Spezies besitzt gleich *recurva* und *pseudo-sabina* der folgenden Sektion einsamige Zäpfchen. Zweisamige finden sich ausschließlich bei *taxifolia*, während alle übrigen Vertreter in der Regel drei Samen einschließen.

Bei *rigida* und var. *conferta*, die beide von Maximowicz und Parlatore als getrennte Arten aufgeführt werden, soll der Unterschied im äußeren Habitus, in der Beblätterung und der Gestalt der Beerenzapfen liegen. *Rigida* bildet einen Baum bis 8 m Höhe mit abstehenden, leicht im Bogen überhängenden Zweigen und steifen, schmal-linealen, scharf gespitzten Blättern, während *conferta* einen niederliegenden, dichte Rasen bildenden Strauch darstellt mit dicken, langgestreckten Zweigen und dicklichen, dicht dachziegelig stehenden, unterseits konvexen Nadeln und äußerlich Ähnlichkeit hat mit der Hochgebirgsform von *rigida*. Maximowicz und Parlatore geben für *rigida* kugelige oder ovale Beerenzapfen mit erhobener, dreiseitiger Krone an, für *conferta* ausschließlich kugelige Zapfen, »galbuli exacte globosi non apice elevato-triquetri«. Außerdem sollen die Zäpfchen letzterer Art größer sein als die von *rigida*. Nun lassen aber die von Warburg und Faurie stammenden Exemplare beider Arten unverkennbar mehrere Übergänge erkennen. Von Warburg in Mittelkorea auf dem Namschang bei Söul gesammelte *rigida*-Blütenzweige zeigen bereits dickliche, ziemlich gedrängt stehende, den Trieben zugekehrte Nadeln; Fruchtzapfen fehlen leider. Die Faurie- und Maximowiczschen Exemplare von Kiushiu und Zentralhondo haben typische *rigida*-Beblätterung und fast kugelrunde, *conferta*-ähnliche, doch kleinere Beerenzapfen. Dagegen besitzen einige von Wright und Maximowicz stammende *conferta*-Fruchtzweige neben der für diese Art charakteristischen Beblätterung *rigida*-ähnliche Zäpfchen mit dreiseitiger Pyramide am Scheitel. Die Artberechtigung von *conferta* erscheint demnach sehr fraglich; meines Erachtens wird die Parlatoresche Art mit den dicklichen, gekrümmten, fast dachziegelartig stehenden Blättern am zweckmäßigsten der Sieboldschen als Standortsvarietät angeschlossen, die im Bezirk von *rigida*, besonders in Trockengebieten, z. B. massenhaft in den losen Sanddünen an der Meeresküste von Kiushiu an bis nach Nordhondo auftritt. Die Unterschiede betreffend den morphologischen Bau der Fruchtzapfen fallen fort. Eine vollständige Vereinigung beider Arten erscheint nicht gerechtfertigt.

Sect. **Sabina.** Eine durchgehends schuppenförmig, lineal-lanzettliche, stachelspitzige Benadelung besitzt die im west- und östlichen Himalaya heimische *recurva*, deren Blätter jedoch nur wenige mm erreichen, äußerst dicht gedrängt stehen, im Gegensatz zu *nipponica* und *nana* an der Basis herablaufen und auf der Unterseite nicht oder nur wenig gekielt sind. Auf der Rückseite tragen sie eine lange, sehr schmale Öldrüse. Der ganze Habitus läßt schon auf den ersten Blick die Zugehörigkeit zu dieser Sektion

erkennen, unterscheidet sie aber sofort von allen übrigen im Gebiet vorkommenden *Sabina*-Arten. Eine große Wandelbarkeit in der Benadelung zeigt die diöcische *chinensis*. Von GIRALDI haben mir fruchttragende Zweige mit zypressenartiger Beblätterung, ferner männliche und weibliche Blütenexemplare mit nadel- und schuppenförmigen Blättern und schließlich auch reife Fruchtexemplare mit ausnahmslos nadelartiger Beblätterung, ohne jeden Ansatz von Schuppenblättern, vorgelegen. Zweige letzterer Art tragen jedoch nicht kleine, spreuartige, dichtgestellte Nadeln wie *recurva*, sondern bis 15 mm lange, scharf stachelspitzige, unterseits konvexe und mit einer sehr langen, schmalen Öldrüse versehene Blätter, die aber nicht zu drei wirtelig, sondern gegenständig angeordnet sind, am Triebe herablaufen und fast horizontal abstehen. Derartige *chinensis*-Zweige haben große Ähnlichkeit mit Jugendtrieben von *communis*. Die schuppenblättrigen Äste erinnern stark an die westhimalayische *excelsa*; die der letzteren Art sind indeß viel zierlicher gebaut. Die männlichen und weiblichen *chinensis*-Exemplare, die im Habitus wesentlich unterschieden sind, wurden von einigen Autoren für verschiedene Arten gehalten und demgemäß getrennt aufgeführt. Die männliche Pflanze, von KNIGHT als *struthacea* beschrieben, bildet bis 25 m hohe, säulenartig aufgeschossene Bäume und trägt, wie die GIRALDIschen Exemplare zeigen, beide Blattformen, sowie zahllose männliche gelbe Blüten; die nadelartigen Blätter herrschen indeß vor; schuppenförmige finden sich nur an den kurzen Zweigchen, auf denen die keulenförmigen Blüten sitzen. An der weiblichen Pflanze mit weitgestellten, langausgestreckten Ästen (*cernua* Roxb.) dominieren wie gewöhnlich die Schuppenblätter, nadelartige treten nur an der Basis der Zweige auf. Die HAYATAsche *morrisonicola* (Flora Montana Formosae p. 211) entfernt sich von *chinensis* ungemein wenig. Dem Autor scheinen nur Zweige mit nadelartiger Beblätterung vorgelegen zu haben.

*Chinensis*-Fruchttriebe mit nur dieser Art der Benadelung unterscheiden sich von *recurva*-Zweigen außer in dem morphologischen Bau der Blätter vor allem in der Gestalt der Beerenzapfen, der Zahl der Samen und der Rindenfarbe. Die zimtbraune, in dünnen Platten sich von den Ästchen lösende Rinde von *recurva* findet sich nur bei der Hochgebirgsform von *chinensis*, var. *procumbens* Endl., wieder, alle übrigen Arten besitzen eine graue oder graubraune Rinde. Diese Hochgebirgsform ist von CARRIÈRE als eigene Art, *japonica*, beschrieben und von späteren Autoren auch weiter als eigene Spezies betrachtet worden, stellt aber tatsächlich nur eine Zwergform der typischen *chinensis* dar. Von FAURIE auf Quelpart und in Nordhondo bei Aomori gesammelte, stattliche, knorrige Fruchtexemplare der Hochgebirgsform weisen an den oberen Zweigen nur schuppenförmige Blätter, weiter unten kleine, 4—5 mm lange, scharf zugespitzte Nadeln auf. Die zu *recurva* gehörige Hochgebirgsform, var. *squamata*, besitzt gleichfalls nur Nadeln, die dicklich, stark gebogen und außerordentlich dicht ange-

ordnet sind. Selbst die obersten Triebe haben, wie die HENRY- und FAURIE-schen Exemplare zeigen, bereits eine sehr beträchtliche Dicke. Inbezug auf den Bau der Beerenzapfen stimmen *recurva* und *pseudo-sabina* auffallend überein. Die Zapfen sind einsamig, oval-länglich, nur in der Größe verschieden, erscheinen bei ersterer olivenbrau, bei *pseudo-sabina* schwarz oder schwarzbraun glänzend. *Pseudo-sabina* besitzt aber fast ausschließlich rhombisch-stumpfliche Beblätterung, die Ästchen erscheinen durch die angedrückten vier Blattreihen vierseitig, sie sind viel robuster und stärker verzweigt als bei der kleinzapfigen *sabina*, deren Triebe meist stielrund sind und deren kugelige Zapfen zwei, zuweilen drei oder vier Samen enthalten. Für identisch mit *sabina* halte ich *davurica* Pall., die noch von mehreren der neuesten Autoren getrennt von *sabina* aufgeführt wird. Eben zu dieser Art ist meines Erachtens auch die REGELsche *semiglobosa* aus dem Tiënschan zu ziehen, von der Exemplare nicht vorgelegen haben, die sich aber nach REGEL von *sabina* nur durch die abgestutzten Fruchtzapfen und die vier in jeder Beere enthaltenen Samen unterscheidet. Die gleiche Samenzahl gibt aber bereits PARLATORE für *sabina* an, desgleichen für letztere auch niedergedrückte Zäpfchen.

## II. Pflanzengeographischer Teil.

Ganz Ostasien vom 60. Breitengrad südwärts steht im Zeichen der Monsune. Über Ostsibirien stellt sich dank seiner günstigen geographischen Lage im Winter ein außerordentlich großes und konstantes Barometermaximum ein, über dem Nordpazifischen Ozean ein sehr ausgedehntes Minimum. Da der Winter in Ostsibirien stets heiter, außerodentlich kalt und sehr niederschlagsarm ist, sind die Luftmassen, die als konstante West-, Nordwest-, und Nordwinde ostwärts zum Ozean hinwehen, durch ungewöhnliche Trockenheit ausgezeichnet. Im äußersten Osten haben die schneidenden Nordwinde freien Zutritt zu den warmen tropischen Gewässern. Die Wintertemperaturen in den ost- und südchinesischen Provinzen sind daher verglichen mit allen übrigen Gebieten der Erdoberfläche unter gleicher Breite bedeutend niedriger. Unterhalb des Wendekreises sinkt das Thermometer zuweilen unter den Gefrierpunkt, so daß daselbst nicht selten von tropischen Gewächsen Eiszapfen herabhängen[1]). Auch weit über das Meer hin bis nach Yezo und Nordformosa erstreckt sich die Wirkung der kalten Trockenwinde. Im westlichen China setzt die über 3000 m hohe Tsinlingkette dem Vordringen der Polarwinde ein Ende. Zu Ende des Winters tritt eine vollkommene Umkehr der Luftströmung ein. Das Maximum über Ostasien verschwindet, ein Minimum tritt über dem Kontinent auf, nicht

1) FR. RATZEL, Schnee und Eis in Südchina im Jahre 1893. — Peterm. Mitteil. 40. Bd. 1894, p. 17.

genau an derselben Stelle des Maximums, sondern mehr nach Südwesten zu, in der westlichen Mongolei, Ostturkestan oder Afghanistan. Die konstanten Südost-, Süd- und Südwestwinde, die sich als Folge im Sommer einstellen, bringen dem ostasiatischen Kontinent eine ausgesprochene Regenzeit bei gleichzeitig hoher Temperatur, reiche Niederschläge, die je nach Lage der einzelnen Gebiete verschieden stark sind. Der Einfluß des warmen Südostmonsuns erstreckt sich durch die Amurländer bis nach Ochotsk unter 60° n. Br., westwärts bis zum Stanowoi-Jablonoigebirge. Die Gebiete westlich dieser gewaltigen Gebirgskette stehen unter der Herrschaft der Barometerminima des Nordatlantischen Ozeans und des Europäischen Eismeers und liegen damit im Bezirk der Südwestwinde. Auch der östliche Teil von Zentralasien, der östliche Nanschan, die Gegend am Kukunor, die östliche Mongolei mit dem Alaschan und Ordos gehören noch dem Gebiet des ostasiatischen Monsuns an, die übrigen Hochländer Zentralasiens stehen bereits im Zeichen der Westwinde und erhalten fast nur im Winter Niederschläge. Da die Monsunregen in der Richtung von Süd nach Nord und von Ost nach West abnehmen, ganz Zentralasien nach Osten hin durch eine hohe Gebirgsmauer abgeschlossen ist, so kann der Regenfall hier nur sehr gering sein und eine armselige Vegetation den Boden decken. Dagegen bestehen im südlichen Kamtschatka und auf den japanischen Inseln bereits Übergänge vom kontinentalen zum rein ozeanischen Klima.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung des so selbständig ausgeprägten klimatischen Charakters von Ostasien gehen wir zur Schilderung der einzelnen Gebietsteile und ihrer Coniferenflora über[1]. Wir beginnen mit dem Gebiet des Temperierten Ostasiens.

### 1. Südwest-Kamtschatka.

Südwest-Kamtschatka hat im Gegensatz zu dem östlichen und nördlichen Teil und dem Küstenland des Ochotskischen Meeres ein ziemlich

1) Den allgemeineren Klima- und Vegetationsverhältnissen haben folgende Werke zugrunde gelegen:

F. Meyen, Bemerkungen über die klimatischen Verhältnisse des südlichen Chinas. — Acad. Caes. Leop. Nova Acta XVII, 1835.

A. Grisebach, Die Vegetation der Erde. Bd. I. — Leipzig 1884.

O. Drude, Handbuch der Pflanzengeographie. — Stuttgart 1890.

H. Fritsche, The Climate of Eastern Asia. — Shanghai 1890.

W. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. — Jena 1898.

E. Bretschneider, History of European Botanical Discoveries in China. Vol. I u. II. — London 1898.

L. Diels, Die von 1890—1896 erschienene Literatur über die Flora Ostasiens und ihre wichtigsten Ergebnisse. — Engl. Bot. Jahrb. 24. Bd. 1898, p. 81—95.

—— Die hochalpinen Floren Ost-Asiens. In Festschrift für P. Ascherson. — Leipzig 1904, p. 487.

W. Sievers, Asien. — Leipzig und Wien 1904.

J. Hann, Handbuch der Klimatologie. Bde. II u. III. Stuttgart 1910 u. 1911.

gemäßigtes Meeresklima. Der Winter ist viel ausgeglichener als zu Ochotsk und Ajan. Für Petropawlowsk stellt sich sein Mittel auf nur —8° C. Die Temperatur der drei Sommermonate Juni, Juli, August beträgt im Durchschnitt +13°, die der fünf Wachstumsmonate Mai bis September +10,5° das Jahresmittel +2° C. Die Niederschläge, die auf Kamtschatka zum größten Teil im Herbst fallen, sind recht beträchtlich. Petropawlowsk erhält 1240 mm Regen. Aber auch die relativ warme Vegetationszeit ist hinreichend feucht und regnerisch, um in den Ebenen und den unteren Bergregionen eine zum Teil recht üppige und mannigfaltige Flora hervorsprossen zu lassen. Im Gebiet der Küstenniederungen und im Norden der Halbinsel bedecken häufig Tundren weite Flächen, seltener sind sie in den Tälern des Hochgebirges. Den überwiegenden Teil der Talgründe bekleiden prächtige Wiesen und Grasfluren sowie hochstämmige Wälder mit sehr dichtem, kräftigem Unterholz. Der Boden ist sehr fruchtbar und stets feucht. Der Nadelwald zieht sich im Innern der Halbinsel auf die Uferseiten des Kamtschatkaflusses zurück und hier nur auf eine kurze Strecke, sowie auf den Fuß des Ssemjatschikvulkans unter 56°30′ n. Br., in den übrigen Gebieten findet sich von Coniferen keine Spur[1]). Der ganze Süden und Westen erzeugt nur Laubwald[2]). Selbst an den sumpfigen Flußniederungen hier bilden Weiden, Pappeln, Birken, Erlen mit den übermannshohen Dickichten von *Spirae kamtschatica* und *Heracleum dulce* den Uferschmuck. Von Coniferen sind vertreten *Picea ajanensis* und *obovata*, *Abies sibirica* var. *gracilis*, *Larix dahurica*, *Juniperus communis* und *sabina*, die in ihrer Zusammensetzung nicht wenig an die Holzarten von Sitcha erinnern. Die Ajansfichte und die Lärche bilden die Hauptmasse des Waldes. Die Baumgrenze liegt unter 56° bei 300 m, die Schneelinie bei 1700 m. Die Krummholzregion mit *Pinus cembra pumila*, dem *Alnus*- und *Rhododendron*-Gesträuch beigemengt ist, nimmt also eine sehr breite Zone ein. Da die zentrale Gebirgskette besonders im Osten zu gewaltigen Höhen ansteigt, im Mittel zu 3000 m, so sind zahlreiche Vulkane zur Hälfte, einige sogar zu fast zwei Drittel in Schnee gehüllt. Das Küstenland im Westen, welches dem unmittelbaren Einfluß der erkältenden Penshinsker Polarströmung ausgesetzt ist, wird von Sümpfen und Tundren eingenommen, die *Pinus cembra pumila* inselförmig überzieht. Die Steilküste im Osten beherrscht ausschließlich die Krummholzkiefer.

Ein noch stärker maritimes Klima besitzen die Kommandeurinseln. Im Winter sinkt die Temperatur bis auf —17°, im Sommer steigt sie auf +17° C. Das Mittel der Vegetationsmonate ist aber so gering, daß die

1) C. Diener, Ergebnisse der Forschungsreisen K. v. Ditmars auf der Halbinsel Kamtschatka in den Jahren 1851—1855. — Peterm. Mitt. 37. Bd. 1891, p. 180.

2) F. H. v. Kittlitz, Vierundzwanzig Vegetations-Ansichten von Küstenländern und Inseln des Stillen Ozeans. — Siegen 1844, p. 59.

nseln keine Baumflora hervorbringen können[1]). Nur *Pinus cembra pumila* ınd Tundrapflanzen decken hier und da den Boden.

## 2. Das Stanowoigebirge und das Küstenland.

Das Stanowoigebirge bildet ebenso wie seine südwestliche Fortsetzung, ler Jablonoirücken, eine wichtige Klima- und Florascheide. Bis zum Westıang reichen die Arten der einförmigen sibirischen Taiga und des Altai-Sajansystems, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Pinus cembra* ınd *silvestris*; Laubhölzer treten nur ganz untergeordnet auf. Östlich lieser gewaltigen Gebirgskette wird die Baumvegetation bedeutend verchiedenartiger. Zu den Taigaarten treten hinzu *Picea ajanensis*, *Larix lahurica*, *Pinus cembra pumila* und die in Ostasien weit verbreitete *koraiensis*, letztere erst in der Amurprovinz und in Nertschinsk-Daurien, hier ıber nur untergeordnet, im Ochotskgebiet ist für sie die Vegetationsperiode u kurz und zu kalt. Diese Art vertritt die typische sibirische *Pinus embra*, die den Gebirgswall nicht überschreitet. Auch *Larix sibirica* und *Pinus silvestris* bilden in den östlichen Gebieten seltene Waldbäume. *Abies ibirica* erscheint in einigen wärmeren Gebieten des Ostens in veränderter Gestalt. Die letzten Reste von Nadelholz stehen im Nordosten am Parem ınd Anadyr unter 61°. Gleichzeitig mit den neu hinzutretenden Nadelhölzern inden sich eine ganze Anzahl Laubholzarten ein, die zwischen Stanowoi-Jablonoi und Ural fehlen, letzteren aber dicht bedecken. Das Auftreten all lieser neuen Formen und das Zurücktreten mancher sibirischen ist dadurch u erklären, daß die warmen, feuchten Seewinde von den hohem Stanowoi-Jablonoirücken aufgefangen werden und bedeutende Unterschiede in dem Klima der vorgelagerten Gebiete und den jenseits nach Westen zu gelegenen Gegenden bewirken. Das ganze Littorale des Ochotskischen Meeres hat laher wärmere Winter als man von der Nähe der intensiven Kältezone erwarten sollte, die sich um Jakutsk ausbreitet. Jakutsk unter 62° hat ein Jahresmittel von —11°, im Januar —43°, aber im Juli immerhin 18—19°. Aus der Nähe des kalten Ochotskischen Meeres und seiner Eismassen, die bis Ende Juli halten, sind die kühlen Sommer zu erklären, wie sie jenseits der Gebirgskette selbst in viel höheren Breiten kaum angetroffen werden. Die Vegetationszeit zieht sich hier im Westen bereits n die Länge und ist vor allem wärmer; für Jakutsk beträgt das Mittel der Wachstumsperiode bereits +12,5° C. Aber die geringe Luftfeuchtigkeit ınd Niederschlagsmenge, die ungewöhnlich große Winterkälte machen den vier neu hinzutretenden Arten hier wie im übrigen Westen ein Fortkommen ınmöglich.

Das Klima des Ochotsk-Ajangebiets ist auch in seinen südlichen Aus-

---

1) Die Juliisotherme von 10° wird als die nördliche Grenze der Baumregion angesehen.

läufern bis weit in die Amurprovinz und die Mandschurei hinein beträchtlich kälter als das von Südwest-Kamtschatka. Die niedrigen Jahresmittel sind wie hervorgehoben weniger auf die rauhen Winter zurückzuführen als auf die kühlen Sommer. Die Mitteltemperatur der drei Sommermonate Juni, Juli, August beträgt für Ochotsk und Ajan nur 11°, die der fünf Wachstumsmonate übersteigt kaum 9°; das Jahresmittel um das nur fünf Monate offene Ochotskische Meer herum liegt bei —5°. Die Niederschläge sind hier wie in Kamtschatka sehr bedeutend. Middendorff berichtet, daß die Südküste des Ochotskischen Meeres, bei Udsk und weiter östlich, fast unausgesetzt in Regen und Nebel gehüllt ist[1]). Für Ajan werden 1120 mm Regen angegeben, für Ochotsk merkwürdigerweise nur 191 mm, indeß ist an der Richtigkeit dieser Beobachtung wohl stark zu zweifeln. Das Maximum des Niederschlags fällt wie in Kamtschatka im Herbst, doch ist auch die Vegetationszeit hinreichend feucht. Die Flora des Ochotsk-Ajangebiets steht infolge der kurzen, kalten Wachstumsperiode der Südwest-Kamtschatkas bedeutend nach. Erst Anfang Juli entfalten sich die Nadelbüschelchen aus den harten Knospen, die ihnen einen ausgezeichnten Schutz gewähren. Der Nadelwald ist in dem ganzen Gebirgszug und Küstengebiet bis Ajan dürftig entwickelt, von hier an zum Jablonoi hin besonders auf den zum Amur gewandten Hängen äußerst prächtig[2]). Die Baumgrenze liegt bei Ochotsk unter fast 59° bei 300 m; weiter südlich und südwestlich in das Innere hinein, wo sich der Einfluß des Ochotskischen Meeres weniger bemerkbar macht und die warmen SO.-Winde die Temperatur der Vegetationsmonate erhöhen, steigt sie schnell höher, so daß Middendorff im Gebirge an den Ur-Quellen unter 50° noch bei 1500 m Lärchenbestände antraf. Der häufigste Baum in den Tälern und am Fuße der Berge ist *Larix dahurica*, der zugleich die Baumgrenze bildet. An den Hängen treten *Abies sibirica*, *Picea ajanensis* und *obovata* hinzu, als Unterholz *Pinus cembra pumila*, *Juniperus communis* und *sabina*. *Larix sibirica* stellt im Stanowoi einen ganz untergeordneten Waldbaum dar, da Middendorff ihn nur von einem Orte, Nasimoro bei Udsk, angibt und ihn auch sonst nicht erwähnt[3]). Auch *Pinus silvestris* ist auf dem Südosthange zum Amur hin nur in sehr geringem Maße an der Waldbildung beteiligt, weiter nördlich fehlt sie ganz. *Larix dahurica*, die beiden Fichten und die Krummholzkiefer greifen auch auf die Schantar-Inseln über; *Abies sibirica* bleibt auf den Kontinent beschränkt, wie sie auch Sachalin nicht betritt. Bei Gishiginsk unter 62° geht der Nadelwald zu Ende, nur den Ober- und Mittellauf des Anadyr begleiten noch kleine Bestände. Da die Baumgrenze

1) Th. v. Middendorff, Reise in den äußersten Norden und Osten Sibiriens. Bd. IV. Teil 1. — St. Petersburg 1867, p. 114.

2) E. Regel und H. Tiling, Florula Ajanensis. — Moskau 1859, Einleitung.

3) R. v. Trautvetter und C. A. Meyer, Florula Ochotensis Phaenogama. — St. Petersburg 1856, p. 86.

im Norden schon bei 300 m liegt, auch die Krummholzzone nicht weit hinaufreicht, so sind in dieser äußerst rauhen Gebirgskette die Gipfel, die dem Hauptkamm aufsitzen, die Kämme selbst und die oberen Regionen der Parallelketten des Küstenlandes unbewaldet, so daß überall das Felsgestein hervortritt (Kahl- oder Glasköpfe nach MIDDENDORFF). Der Stanowoirücken erreicht von der Tschuktschen-Halbinsel südwärts im Mittel 800—1000 m, einige Gipfel steigen wenig höher. Erst im äußersten Süden an den Aldan- und Sejaquellen haben SCHWARZ und MIDDENDORFF Berge von fast 2000 m Höhe angetroffen. Die Parallelketten des Küstengebiets sind durchschnittlich 600 m hoch. Kein Berg im ganzen Gebiet ragt in die Schneeregion auf.

### 3. Das Jablonoigebirge.

Der Jablonoirücken mit 1200—1500 m durchschnittlicher Höhe überragt das Gebirgsland von Transbaikalien zur Rechten nur um 300—500 m, zur Linken um 500—700 m. In der nördlichen Hälfte soll er bis zum Kamm mit dichtem Nadelwald und Geröll bedeckt sein. Weiter südlich zur Gobi hin lichtet sich der Wald. Über die nähere Verteilung der einzelnen Arten ist nichts bekannt. Charakterbaum ist *Pinus silvestris*. Der höchste Berg, der Sochondo mit 2500 m Höhe, wurde 1856 von RADDE bestiegen[1]. Infolge seiner Annäherung an die baumlose Mongolei ist hier eine spärliche Flora ausgebildet. Der Nadelwald beginnt bei 1200 m. Bis 600 m reichen die Steppenformen, an die sich die »Zone der Vegetabilien« anschließt. Von 1200—1600 m ist *Larix dahurica* der Waldbaum; bei 1600 m tritt *Pinus cembra* hinzu, die hier ihre letzten Reste zu stehen hat, und beide steigen bis zur Baumgrenze in 2000 m Höhe. Oberhalb derselben breiten sich *Juniperus sabina* und *Pinus cembra pumila* aus, die auch den Gipfel decken, der unmittelbar an die Schneelinie grenzt. Die übrigen Arten fehlen bereits, nur in der obersten Zone traf RADDE einige ganz verkrüppelte, niederliegende Büschchen von *Abies sibirica*[2].

Alles Gebiet zwischen dem Jablonoi und dem Argun ist rauhes, niederschlagreiches Gebirgsland, das mit zahlreichen Quellen und Sümpfen und dichtem, oft undurchdringlichem Nadelwald bedeckt ist. Hier in den Gebirgsterrassen von Nertschinsk-Daurien treffen wir sämtliche Arten, die auch der Amur- und der nördlichen Küstenprovinz angehören. Charakterbaum ist *Larix dahurica*. Mit dem Sinken der Terrassen und dem Vorrücken zum Argun hin, wo die zentralasiatischen Steppenplateaus beginnen, nimmt der Wald allmählich ab.

In der Umgebung des Baikalsees sind *Larix dahurica* und *Pinus*

1) G. RADDE, Jahres-Bericht für die im Jahre 1856 vollführte Reise an der sibirisch-chinesischen Grenze, östlich vom Apfelgebirge und westlich vom Chingangebirge. — K. v. BAER u. G. v. HELMERSEN, Beiträge zur Kenntnis des russischen Reiches. Bd. XXIII. St. Petersburg 1861, p. 456.

2) F. HERDER, Plantae Raddeanae. — Act. hort. Petrop. XII. 1892, p. 87.

*silvestris* die häufigsten Waldbäume, die von den Höhen der Gebirge bis zum Spiegel des Sees herabsteigen, seltener ist *Pinus cembra*, die ausschließlich die hohen Rücken der Berge liebt, während *Abies sibirica* und *Picea obovata* sich meist nur in den geschützten Bachtälern finden. Bis fast 1500 m reichen die Moossümpfe und Vaccinien[1]).

### 4. Der große Chingan.

Die Kämme dieser mächtigen, überaus rauhen und wilden Gebirgskette zwischen der Mongolei und Mandschurei liegen im Mittel bei 2000 m, die Pässe bei 1000 m Höhe, also in gleichem Niveau mit dem Plateau der Gobi. Auch dieser Gebirgszug ist gleichwichtig als Klima- und Floragrenze. Der Westhang, der ebenso wie die östliche Mongolei außerordentlich wenig Regen erhält, bildet eine wasserlose und waldlose, hin und wieder mit verkrüppelter *Abies sibirica* und niedrigem Gestrüpp bestandene Einöde. Erst beim Eingang ins Gebirge erscheint mit den zahlreichen Quellen und Sümpfen zugleich dichter *Larix dahurica*- und Birkenwald, wozu als Unterholz *Juniperus communis* und *sabina* treten, im ganzen immerhin eine sehr artenarme Baumflora. Lichte Wälder von derselben Zusammensetzung decken auf der Westseite nur die Ausläufer im äußersten Norden zum Argun hin. Erst auf dem Osthang, an den die Seewinde ihre letzte Feuchtigkeit abgeben, breiten sich weite *Larix*-Wälder aus, teilweise rein, teils mit Eichen vermischt, sowie ausgedehnte Alpenwiesen. Die Baumgrenze liegt unter 48° ungefähr bei 1600 m. Die höheren Kämme und Berge werden teils von *Pinus cembra pumila* gekrönt, teils sind sie unbewaldet. Die letzten Waldreste reichen auf den Ostausläufern bis fast zur Nonni; jenseits des Flusses folgt Steppenland.

### 5. Die Amurprovinz.

Obgleich das Wintermittel zu Albasin und Blagoweschtkensk bei 23°, die Durchschnittstemperatur für das Jahr unter 0° liegt, so steigt sie in den fünf Wachstumsmonaten auf fast 16° in Amurnähe, während sie nach Norden unter dem Einfluß des Ochotskischen Meeres sehr viel schneller abnimmt, als man den Breiten nach annehmen sollte. Auch nach Osten zum Amur hin sinkt das Thermometer auffallend rasch und tief, so daß die weiten zwischen Burejagebirge und Amur gelegenen Niederungen schon von baumlosen Tundren eingenommen werden. Die hohe Sommerwärme im Westen gestattet trotz der niedrigen Jahrestemperatur die Existenz hochstämmiger Nadelwaldungen. Der größte Teil der Amurprovinz ist Gebirgsland und Waldgebiet. Im Norden steigen über den Plateaus einzelne Spitzen und Kämme bis zu 1600 m ü. M., die meist kahl, selten mit Krumm-

1) G. Radde, Jahresbericht für die im Sommer 1855 vollführte Reise den Ufern des Baikal-Sees entlang. — K. v. Baer u. G. v. Helmersen, Beiträge zur Kenntnis des russischen Reiches. Bd. XXIII. St. Petersburg 1861, p. 173.

holz bedeckt sind; in Amurnähe erheben sich die Berge nirgends mehr als 300 m über das Niveau des Flusses. Die Gebirgsmassen halten sich im Mittel bei 600—800 m. Die Baumgrenze liegt im Norden und Zentrum noch unterhalb dieser Zone, zum Amur hin steigt sie schnell aufwärts. Wie aus den physiognomischen Schilderungen von Middendorff, Regel[1]) Maximowicz[2]) Radde[3]), Schmidt[4]) hervorgeht, sind die Plateauflächen im Innern zum großen Teil kahl, von Steingeröll oder wie die Flußtäler und Niederungen von waldlosen Sumpfflächen ausgefüllt. An den Hängen kommt in dem kurzen, heißen, regenreichen Sommer eine üppig wuchernde Grasflora zur Entwicklung. Nur die unteren Lagen und die aus den Niederungen sich als Oasen erhebenden, von Natur aus drainierten Orte sind mit eigentlichem Wald bestanden. Erst mit der Annäherung zum Amur rückt er bis auf die Kämme vor.

Im Innern herrscht Nadelwald vor, Laubwälder erscheinen erst weiter südlich in den dem Amur naheliegenden Gebieten. Überall ist hier im Gegensatze zum Küstengebirge *Larix dahurica* Charakterbaum. Für die übrigen Arten besteht ein gewisses räumliches gegenseitiges Überwiegen, das sich vor allem nach der Beschaffenheit des Standortes und der Sonnenbestrahlung richtet. Unter Zugrundelegung der Vegetationsskizzen und Standortsangaben obiger Autoren erhalten wir für die Verteilung des Nadelwaldes im nördlichen und zentralen Gebirgsland in Kürze ungefähr folgendes Bild: Die sumpfigen Niederungen an den Quellflüssen des Amgun, dessen Mittellauf schon der Küstenprovinz angehört, sind ausschließlich mit Waldinseln von *Picea ajanensis* bestanden. Die Fichte steigt auch auf die den Oberlauf der Flüsse begleitenden Höhenzüge, wo sich bereits ausgedehnte Bestände von *Abies sibirica* vorfinden, denen *Picea obovata* beigemengt ist. Letztere verschwindet zu den Quellgebieten hin, dafür wird die Ajansfichte häufiger. Dagegen ist das ganze zwischen den beiden Wasserläufen liegende Gebirgsland von *Picea obovata*, das zwischen Kerbi und Bureja gelegene von *Picea ajanensis* als niederem Wald bedeckt. Alle drei Arten bilden mit *Larix* im Vordergrund an der Bureja vom Zusammenfluß der beiden Hauptquellen an dichte Mischwaldungen, die beiden Fichten vorzugsweise an den Hängen. Die Ajansfichte geht nur bis zur Nimanmündung,

1) E. Regel, Vegetationsskizzen des Amurlandes. St. Petersburg 1856.

2) C. J. Maximowicz, Primitiae Florae Amurensis. St. Petersburg 1859.

3) G. Radde, Jahresbericht für die in den Jahren 1857 und 1858 vollführten Reisen am oberen und mittleren Amur. H. v. Baer und G. v. Helmersen, Beiträge zur Kenntnis des Russischen Reiches. Bd. XXIII. St. Petersburg 1861.

4) Fr. Schmidt, Pflanzengeographie des Amurlandes. In: Historischer Bericht über den Verlauf der physikalischen Abteilung der Sibirischen Expedition der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft in den Jahren 1859—62. — K. v. Baer und G. v. Helmersen, Beiträge zur Kenntnis des Russischen Reiches. Bd. XXIII. St. Petersburg 1867. Außerdem A. Kohn und R. Andree, Sibirien und das Amurgebiet. Leipzig 1876. — S. Korshinsky, Plantae Amurenses. — Act. hort. Petrop. XII. 1892, p. 424.

während von hier ab, im Gebirgsland der mittleren Bureja, *Picea obovata* häufiger wird, unterhalb der Tyrmimündung sogar *Larix* verdrängt und bis zum Beginn der weiten Steppe der herrschende Waldbaum bleibt. *Pinus koraiensis* und *silvestris* sind im nördlichen und zentralen Gebirgsland von sehr geringer Bedeutung; Middendorff, Ussolzew, Glehn geben nur ganz wenige Fundorte an. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *latifolia* ist von hier noch nicht bekannt.

Über die Verbreitung der einzelnen Arten am mittleren Amur von Albasin bis Chabarowsk macht Maximowicz keine genaueren Mitteilungen. Während die Höhen des Amur bis Albasin lichter Nadelwald deckt, vorwiegend *Larix*, treten zwischen Albasin und der Seja zahlreiche Laubhölzer hinzu, von denen mehrere u. a. *Quercus mongolica* hier ihr nördlichstes Vorkommen haben. Von der Seja- bis zur Burejamündung breitet sich zur Linken zwischen den beiden Flüssen weites, vollkommen ebenes, baumloses Steppenland aus. Hinter der Bureja zeigen sich in der Ebene kleinere Waldinseln aus Laubholz. Erst das Burejagebirge zur Linken, der kleine Chingan zur Rechten sind bis zu den Kämmen mit dichtem Nadelwald bestanden, der auf den nach Südost zugewandten Hängen durch Laubholz verdrängt ist. Weder im Burejagebirge noch im kleinen Chingan wird die Baumgrenze erreicht. Die höchsten Berge sind 1300 m hoch. Die südliche Lage des Burejagebirges ruft hier bereits eine Änderung in der Zusammensetzung der Coniferenflora hervor. *Picea obovata* ist die dominierende Nadelholzart, *Larix dahurica* bildet ebenso wie *Pinus silvestris* einen seltenen Waldbaum. Auch *Pinus koraiensis* ist bereits recht häufig, besonders in den Außentälern, wird aber tiefer landeinwärts von *Picea obovata* verdrängt. *Picea ajanensis* hat Radde überhaupt nicht angetroffen, *Abies sibirica* tritt als var. *nephrolepis* auf, aber nur vereinzelt. Höchstwahrscheinlich findet sich die Ajansfichte, wenn auch untergeordnet, weiter im Innern des Gebirges, wo die Waldungen allmählich dichter werden.

## 6. Die Küstenprovinz.

Der nördlich des Amur gelegene Teil des Küstengebiets ist von niedrigen, aus der Amurprovinz hinüberstreichenden Ausläufern des Burejagebirges erfüllt, während unmittelbar südlich der Amurmündung das über 1500 km lange Sichote-Alingebirge beginnt, welches im Norden auf weite Strecken hin unter 900 m bleibt, von 48° an sich durchschnittlich in 1300 m Höhe hält, nur in wenigen Gipfeln bis zu 1600 m ansteigt. Kein Berg ragt in die Schneeregion hinein. Der polare Charakter des Ochotskischen Meeres erstreckt sich weit ins Innere. Das Jahresmittel für dieses Gebiet beträgt — 4°, das Mittel der fünf Wachstumsmonate + 11° C. Der Sommer bringt dichte Nebel, die Luftfeuchtigkeit ist sehr beträchtlich, der Regenfall bedeutend, fast 1000 mm. Die Niederungen nördlich vom Amur sind daher mit Sumpfflächen, Moos- oder Flechtentundren bedeckt.

Die Waldvegetation beschränkt sich auf die den unteren Amgun begleitenden Höhenzüge. Hier herrscht *Larix dahurica* vor im Gegensatz zum unteren Amur, wo *Picea ajanensis* Charakterbaum ist. Während *Picea obovata*, *Abies sibirica* und *Larix* sich auf den Höhen halten, steigt *Picea ajanensis* bis an den Fluß hinab.

Vom Amur südwärts ist das Küstengebirge bis fast zur Wladimir-Bai durchweg mit dichtem, hochstämmigem Nadelwald bestanden, der in geschützten Tälern eine ausgezeichnete Entwicklung erreicht, auf den weiten Sumpfstrecken an Wasserläufen in *Larix dahurica* var. *prostrata*-Gestrüpp übergeht. Die höheren Bergkuppen deckt überall *Pinus cembra pumila*. *Picea ajanensis* überwiegt hier wie am Amurunterlauf über die übrigen Nadelhölzer. Maximowicz traf reine Urwälder mit dieser Art als Leitbaum an der Bai de Castries, bei Kitsi, Mariinsk, Dshai, an der Ussurimündung und im Chöchziergebirge. Pfeilgerade Stämme von 50 m Höhe und über 1 m Durchmesser waren nichts seltenes. Nach der Ajansfichte kommt *Abies sibirica* var. *nephrolepis*, die wir bereits im Burejagebirge kennen lernten, der größte Anteil an der Waldbildung zu. Maximowicz fiel dieser Baum in den Mischwäldern des unteren Amur, an der Bai de Castries, um Nikolajewsk, bei Pachale, an der Ussurimündung und zum Chöchziergebirge hin durch seine Häufigkeit auf. *Larix dahurica* bevorzugt überall die unteren Hänge, steigt aber auch höher. *Picea obovata* ist im Küstengebiet selten. *Pinus koraiensis* tritt in den Bergwäldern am Amurunterlauf nur untergeordnet auf. Das fast undurchdringliche Unterholz wird aus *Juniperus communis* und *sabina* und mannigfachem Gesträuch gebildet. Das Gebiet zwischen dem steilen Ostabfall und dem Tartarischen Meer, das dem dichten Nebel und dem Einfluß der Treibeismassen unmittelbar ausgesetzt ist, wird von Sumpfflächen eingenommen, auf dem sehr spärlich verkrüppeltes Nadelholz neben niederen Sträuchern wächst; für die westlichen Gebiete bildet der Gebirgskamm naturgemäß einen ausgezeichneten Schutz.

Von der Hadshi-Bai an unter 49°, wo die Eismassen ihre Grenze erreichen, beginnt die Vegetation einen südlicheren Charakter zu zeigen. Es ist dies derselbe Breitengrad, der das Zentrum des Burejagebirges durchläuft. Zu Chabarowsk, an der Ussurimündung, beträgt das Mittel im Frühjahr — 1,4°, im Sommer + 20,1°, im Herbst + 2,8° C. Weniger unvermittelt stark ist der Übergang aus dem Sommer in den Winter zu Wladiwostok; die entsprechenden Temperaturen sind hier + 3,7°, + 18,2°, + 7,9° C. Die Vegetationszeit dauert also länger, wenn auch nur wenig, ist aber vor allem wärmer. Die Durchschnittstemperatur der fünf Wachstumsmonate auf der Strecke von Chabarowsk nach Wladiwostok beträgt bereits + 16° C. Wenn auch der Regenfall hier nicht so beträchtlich ist, wie an der Südküste des Ochotskischen Meeres, nur wenig mehr als die Hälfte beträgt, so reicht er doch, da er sich auf die Vegetationsmonate zusammendrängt,

vollkommen aus, um den hier beginnenden Laubwald in voller Üppigkeit erstehen zu lassen. Bis 45° halten sich Laub- und Nadelwald in der Ausdehnung ungefähr das Gleichgewicht. Neben *Quercus*, *Betula*, *Juglans*, *Acer* wird auch *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *latifolia* allmählich häufiger. Vom 45. Grad an beginnt das Vorherrschen der Laubhölzer. Die Coniferen, vornehmlich *Picea ajanensis* und *Abies sibirica* var. *nephrolepis*, ziehen sich auf die Bergrücken zurück. Die hohe Temperatur während der Vegetationsperiode läßt hier die im Burejagebirge noch in typischer Form vorhandene *Pinus silvestris* in veränderter Gestalt, als var. *funebris*, erscheinen. Gleichzeitig tritt die neue, noch ungenügend bekannte *Abies holophylla* auf, die sehr wahrscheinlich gleichfalls zu *sibirica* gehört. Auch der einzig bekannte Standort von *Larix sibirica* aus dem Küstengebirge wird aus diesem Gebiet, der Umgegend der Olgabai, angegeben. *Pinus koraiensis* ist auf den Höhen bereits ein häufiger Waldbaum. *Picea obovata*, die im allgemeinen geschützte, wärmere Lagen liebt und im ganzen Küstengebirge sehr selten ist, kommt hier in den Quellgebirgen des Ussuri zur Alleinherrschaft, während an den Hängen nur *Pinus koraiensis*, sonst ausschließlich Laubhölzer hinzutreten, die die Fichte allmählich verdrängen. Noch weiter südlich, im Wladiwostokgebiet, bildet Nadelholz die Ausnahme. Hier dehnen sich fast undurchdringliche Dickichte von *Quercus*, *Betula*, *Acer*, *Ulmus* bis ans Meer aus. Auch am mittleren und unteren Ussuri ist der Laubwald bis kurz vor dem Chöchziergebirge vollkommen frei von Beimischung eines Nadelholzes.

## 7. Die Mandschurei.

Das Klima der mittleren und nördlichen Mandschurei schließt eng an die Gebiete im Süden der Küstenprovinz an. Wenn auch die Kälteminima in Mukden bis auf — 33°, in Kirin bis unter — 44° herabgehen, so setzt doch der Sommer bereits mit weniger Heftigkeit ein, die Temperatur während der fünf Vegetationsmonate beträgt schon 17°, und der Regenfall im Juli und August ist stark genug, um auch hier eine mannigfache Flora hervorzubringen, die mit dem Süden des Küstengebiets natürlich in engstem Austausch steht. Charbin hat als Mittel im Mai bereits + 13,3°, im Juli 22,3°, im Oktober 4,5° C. Waldgebiete finden sich in der Mandschurei nur im Norden, im kleinen Chingan, und im Osten, an den Abhängen und Vorbergketten der gewaltigen Schan-Alinkette sowie dem zwischen Sungari und Ussuri gelegenen Gebirgszuge[1]. Alles übrige Gebiet im Zentrum und im Westen wird von einer weiten, baumlosen Prärie eingenommen, die allseitig von hohen Gebirgen umschlossen ist und nach Westen allmählich in die Ausläufer des großen Chingan übergeht; mit ihrer dürftigen Steppenflora

[1] R. [illegible], Die Mandschurei. Berlin 1904. Nach dem Werk des Russischen Generalstabes »Material zur Geographie Asiens«.

ihrem Wassermangel, den Salzbecken und Sanddünen erscheint sie als ein Abbild der Gobi im kleinen. Der Chingan im Norden steigt bis 1300 m an und trägt dichte Laub- und Nadelwälder von mittlerer Höhe. Über die Verteilung des Waldes auf den Hängen des Schan-Alin ist nur bekannt, daß in den Tälern und den unteren Regionen Laubhölzer, besonders Eichen und Ulmen, in den oberen Nadelwälder vorherrschen. Einige Gipfel sind nach RITTER mit ewigem Schnee bedeckt, also mindestens 2500 m hoch; der Wald wird als undurchdringlich bezeichnet, nur im Südwesten, von Kirin an, wo eine dichte, ackerbautreibende Bevölkerung wohnt, ist auf weite Strecken hin Entwaldung eingetreten. Der Nadelwald schließt in seiner Zusammensetzung infolge der ungefähr gleichhohen Temperaturgrade im Sommer eng an das obere und mittlere Ussuriland an. *Picea ajanensis* und *obovata*, *Abies sibirica* var. *nephrolepis*, *Larix dahurica* und *Pinus koraiensis* sind auch hier, im Kirin- wie im Mukdenkreise, die hauptsächlichsten Waldbildner[1]. Weniger häufig sind wie im Küstengebiet *Pinus silvestris* var. *funebris* und die zweifelhafte *Abies holophylla*. Das Unterholz wird gebildet aus *Juniperus communis* und *sabina*, seltener *Pinus cembra pumila*, die bis zu den höchsten Gipfeln steigt, auch die weiten waldlosen Sumpfflächen zwischen Kirin und Sanshing bedeckt. *Taxus baccata cuspidata latifolia* ist hier gleichfalls zu Hause. Welche von diesen Spezies nach Nordkorea eindringen, ist zweifelhaft, da dieses Gebiet noch zu wenig bekannt ist; südlich Söul-Wönsan findet sich keine Spur von einer dieser Arten. Während *Picea obovata*, *Abies sibirica* nebst var. *nephrolepis*, *Larix sibirica* und *Pinus silvestris* var. *funebris* auf den Kontinent beschränkt bleiben, greifen die übrigen Arten teils nach Sachalin, teils nach Yezo oder Hondo über.

## 8. Sachalin.

Die aus dem Gishiginsker Busen kommenden Treibeisströmungen reichen an der Ostküste über den Golf der Geduld hinaus bis zur Mündung des Najbutschi bei 47° 10′, an der Westseite bis nahe Dui unter 51°. Der Osten ist außerdem dem ersten Anprall der Polarwinde ausgesetzt, so daß diese Gebiete bedeutend kälter sind als die im Westen. Für Dui beträgt das Mittel im Januar — 18°, die des Juli schon + 16,7°, die der fünf Vegetationsmonate + 12° C. Im südlichen Sachalin erhöhen sich die Temperaturen, da Eismassen bis hierher nicht treiben und die Südostküste einen Arm des Kuroshiwo aus der Pérousestraße her empfängt. Die kalte Polarströmung sinkt teils in die Tiefe hinab, teils wird sie nach den Kurilen abgelenkt und bringt diesen Nebel und Kälte[2]. Die höchsten Erhebungen des westlichen Hauptgebirges sind 1100—1300 m hoch, die des

1) V. L. KOMAROV, Flora Mandschuriae vol. I. Act. hort. Petrop. XX. 1901, p 175.

2) L. v. SCHRENK, Strömungsverhältnisse im Ochotskischen und Japanischen Meer. — Mém. Acad. Imp. Scienc. vol. XXI. St. Pétersbourg 1874.

Ostkammes 600 m. Kein Berg erreicht die Firnlinie, nur das wenig bekannte Gebirge im äußersten Norden soll auch im Sommer Schnee ragen.

Infolge der ungeheuren Treibeismassen sind die Küstengebiete im Winter und Sommer kälter als die Gebirge, so daß mit wachsender Höhe die Temperatur allmählich zunimmt. Daraus erklärt sich die arktische Vegetation der Talgründe und unteren Abhänge zum Meer hin, die von baumlosen Moos- und Flechtentundren eingenommen werden; hin und wieder deckt *Pinus cembra pumila* in weitem Gewirr und Geflecht den Boden. Alles übrige Gebiet, nach Hefele[1]) 92 % der Fläche, ist mit fast undurchdringlichem Wald bedeckt. Der Nadelwald, der in großer Gleichförmigkeit durch die ganze Insel zieht, reicht an der Küste bis zu 250 m, im Innern weit höher. Glehn und Schmidt sahen hier hohe Kämme bis zur Spitze mit dichtem Nadelwald bestanden. Charakterbäume sind *Picea ajanensis* und *Glehnii*, *Abies sachalinensis* und *Larix dahurica* var. *pubescens*, wozu als Unterholz *Juniperus communis* und *sabina* tritt. *Taxus baccata cuspidata latifolia* fand Schmidt meist in mannsdicken, aber immer kurzstämmigen Exemplaren[2]) in die Tannen- und Fichtenwälder eingesprengt, zuweilen auch in ausgedehnten reinen Beständen. In der kälteren Nordhälfte der Insel herrscht *Larix* vor, im wärmeren Süden die Tanne und die beiden Fichten; *Larix* zieht sich hier ausschließlich auf sumpfige Niederungen zurück. Die Coniferenflora steht also in engem Zusammenhange mit der des Festlandes, besonders der Amur- und der nördlichen Küstenprovinz, zeigt indessen geringe, aber konstante Unterschiede, die sich nur aus der Wanderung vom Kontinent her erklären lassen. *Picea Glehnii* mit auffallend kleinen Nadeln betritt den Kontinent nicht, ebenso *Abies sachalinensis*, *Larix* erscheint in wenig veränderter Form, eine ganze Reihe Festlandsarten fehlen (vgl. Mandschurei). Nach Yezo greifen mit Sicherheit *Taxus*, *Picea ajanensis* und *Glehnii*, *Abies sachalinensis* über, das Vorkommen von *Larix* und der beiden *Juniperus*-Arten daselbst ist sehr wahrscheinlich.

Die allmähliche Wärmezunahme mit wachsender Erhebung gibt sich auch an dem unmittelbar auf die Nadelwaldzone folgenden prächtig entwickelten, nordischen, reinen Laubwald zu erkennen, der sich aus *Quercus*, *Betula*, *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Acer* zusammensetzt und in der Südhälfte naturgemäß üppiger ausgebildet ist und eine breitere Zone einnimmt als im Norden. Auch die japanische temperierte Vegetation kommt hier zu reicher Entfaltung. In dieser Region haben die kalten Seewinde bereits viel von ihrer Rauheit verloren. Hohe Gebirgskämme werden hier

1) K. Hefele, Aus dem Osten. Mitt. Deutsch. Gesellsch. f. Natur- und Völkerk. Ost.-As. Bd. 9. Tokyo 1902—03, p. 169.

2) Fr. Schmidt, Reisen im Amurlande und auf Sachalin. St. Petersburg 1868, p. 17[illegible]

wie im Süden der Küstenprovinz und vereinzelt in der Mandschurei von Laubwald gekrönt. Bei 700 m im Küstengebiet und auf den höchsten Erhebungen im Innern wird die Flora wieder subarktisch. *Pinus cembra pumila* erscheint von neuem und bildet mit mehreren noch ungenügend bekannten Zwergformen die Krummholzregion. Der Wald legt sich also mehrfach kranzartig um die ganze Insel herum.

## 9. Die Kurilen.

Die Kurilen liegen eingebettet in dem kalten aus dem Gishiginsker und Penshinsker Busen kommenden Meeresstrom, der an der Westküste Kamtschatkas entlang zur Nordspitze von Yezo fließt. Indem der warme, feuchte SO.-Monsun auf die kalten Luftschichten trifft, kommt es wie auf Sachalin und Yezo zu gewaltigen Nebelbildungen, die tage- selbst wochenlang anhalten. Vom November bis Mai sind die Inseln von Eis umschlossen. Die Vegetationswärme wird empfindlich herabgedrückt, so erheblich, daß auf Urupp unter 46° bereits die polare Baumgrenze erreicht ist[1]). Nur *Pinus cembra pumila* überzieht auf dieser und den nördlich gelegenen Inseln, die fast das ganze Jahr über Schnee tragen, unbewohnt und unbewohnbar sind[2]), den Boden in monotonem, graugrünem Geflecht. Auf der nächstfolgenden, langgestreckten Iturupp-Insel, wo der Laubwald im äußersten Süden zu Ende geht, ist der Nadelwald übermächtig entwickelt, geht aber nur 100 m hoch, darüber breitet sich *Pinus cembra pumila* aus. *Taxus baccata cuspidata latifolia, Picea ajanensis* und *Glehnii, Abies sachalinensis, Larix dahurica* var. *japonica* Maxim. (= *L. kurilensis* Mayr), *Juniperus communis*[3] sind von Yezo aus hierher gewandert. Sie steigen auf Iturupp und den beiden südlicheren Inseln Shikotan und Kunashiri bis zum Meeresniveau herab, reichen auf letzteren 300 m hoch und bilden dichte, geschlossene Mischwälder. An windgeschützten Stellen werden sie durch Laubholz verdrängt. *Larix dahurica* var. *japonica* soll nach Mayr auf Kunashiri wie auch auf Yezo fehlen, erst auf Shikotan auftreten[4]), Pallas[5]) dagegen hebt schon das Vorkommen von Lärchen auf Kunashiri (es kann nur *L. dahuria* gemeint sein) besonders hervor. Wenn Miyabe *Picea obovata* zu den Kurilenarten zählt, so beruht dies auf einer Verwechslung mit *P. Glehnii*; *P. obovata* greift weder auf Sachalin, noch auf Yezo oder die Kurilen über.

---

1) H. Mayr, Fremdländische Wald- und Parkbäume. Berlin 1906, p. 111.

2) J. J. Rein, Japan nach Reisen und Studien. Bd. I. Leipzig 1905, p. 708.

3) K. Miyabe, Flora of the Kurile Islands. Mem. Bost. Soc. Natur. Hist. vol. IV. Boston 1890.

H. Matsudaira, List of Plants collected in Kurile Islands. Bot. Magaz. IX. Tokyo 1895, p. 470.

4) H. Mayr, Monographie der Abietineen des Japanischen Reiches. Tokyo 1890, p. 66.

5) P. S. Pallas, Neue Nordische Beiträge. Bd. IV. St. Petersburg u. Leipzig 1783, p. 134.

## 10. Yezo.

Klimatisch und floristisch steht Yezo, ausgenommen der Südwestzipfel, mit Sachalin in engstem Zusammenhang. Während im Norden und Osten der Insel die Temperatur der Vegetationszeit durch kalte Polarströmungen erheblich herabgedrückt wird, hat die Südwestecke unter dem erwärmenden Einfluß des Kuroshiwo ein bedeutend gemäßigteres Klima. Der Westarm des »Japanischen Golfstroms«, von Schrenk als Tsushima-Strömung bezeichnet, geht teils durch die Tsugarustraße nach Osten ins Meer, vornehmlich aber an der Westküste Yezos entlang durch die Lapérousestraße zur Südostküste von Sachalin, wo er sich allmählich verliert. Die Wachstumsperiode in diesem Gebietsteil erscheint verlängert, der Frühling beschleunigt, der Herbst hinausgezögert, der Niederschlag vermehrt. Für Nemuro im äußersten Nordosten beträgt das Mittel im Januar — 4,7°, im April + 2,8°, im Juli 14,5°, im Oktober 10,5° C.; für Hakodate unmittelbar an der Tsugarustraße sind die entsprechenden Zahlen — 2,9°, 6,2°, 18,6°, 11,4° C. In Nemuro fallen jährlich im Durchschnitt 904 mm, in Hakodate 1135 mm, das Maximum noch im Herbst. Die Küsten, hauptsächlich im wärmeren Westen, wo die rauhen NW.-Winde mit voller Kraft anprallen, werden ähnlich Sachalin tagelang von dichten Nebeln umlagert, die des Südwestzipfels sind immer nebelfrei. Im Norden und Westen der Insel finden sich ausgedehnte, hochaufragende Laub- und Nadelwälder. Der Osten, vor allem aber der feuchtwarme Südwesten, hat im Laufe der Zeit große Umwälzungen erfahren; hier liegen jetzt die Getreide-, Obst- und Gemüsekammern für ganz Japan[1]). Ursprünglicher Wald ist kaum noch vorhanden. Vollkommen neue Formen nehmen hier ihren Anfang. Im Norden sind es die sachalinischen Coniferen *Taxus baccata cuspidata latifolia*, *Picea ajanensis* und *Glehnii*, *Abies sachalinensis*, die in den Zentralgebirgen von 500—1000 m reichen, im nebelfeuchten Westen und Norden bis zum Meere hinabsteigen; im Südwesten sind sie nicht mehr vertreten. Nur *Picea ajanensis* erscheint auf Hondo unverändert in größerer Höhe, *Taxus* in der typischen Form. Die vulkanischen Bergkegel auf Yezo halten sich meist zwischen 1200 und 1700 m, steigen zuweilen über 2000 m, kommen aber den Bergriesen von Hondo keineswegs an absoluter Höhe gleich. Die Schneegrenze liegt bei 1800 m. *Picea Glehnii* zieht sich im Osten hauptsächlich auf Flußniederungen und Schwefelvulkane zurück; auch *Picea ajanensis* nimmt nach Osten ab. *Larix dahurica* var. *japonica*, die auf den Kurilen und Zentralhondo vorkommt, soll nach Mayr auf Yezo merkwürdigerweise fehlen. Oberhalb 1000 m, im Westen und Norden bereits früher, bildet *Pinus cembra pumila* die Krummholzregion.

Im Norden der Insel, besonders im Westen, finden wir noch herrlichen

[1]) H. Mayr, Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa. Berlin 1906, p. 71.

Urwald, ein buntes Gemisch der genannten Coniferen mit *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*, *Aesculus*, *Juglans*, häufig auch mit *Castanea*, *Sophora*, *Magnolia*, *Calopanax*, *Acanthopanax* u. a. Alle Stämme sind von Schlingpflanzen, besonders von *Vitis*-, *Cissus*-Arten und magnolienähnlichen Gewächsen umrankt, die sich wie im tropischen Urwalde von Stamm zu Stamm ziehen [1]. Im wärmeren Süden, der von dem übrigen Teil der Insel bedeutend abweicht, mehr Ähnlichkeit mit der Nordhälfte der Hauptinsel hat, beginnt mit *Pinus densiflora*, *Cryptomeria japonica* und einigen anderen Arten, deren spontanes Auftreten aber sehr ungewiß ist, das ausgedehnte japanisch-chinesische Übergangsgebiet.

## 11. Kiushiu, Shikoku, Hondo.

Nicht nur im Westen wird die japanische Inselkette bis Yezo hin von einer warmen Meeresströmung bespült, auch der Osten bis über Zentralhondo hinaus empfängt einen Arm des Kuroshiwo und zwar den Hauptast. Indem die Längsachse der Insel unter $35^1/_2{}^\circ$ zu einem nahezu süd-nördlichen Verlauf umbiegt, stellt sie sich in die Richtung der kalten Kurilenströmung, die längs der Ostküste von Yezo und Hondo mit einer Mitteltemperatur von $5^\circ$ C. entlangfließt, bei Nambu unter $39^\circ$ sich im Sommer als ein schmaler Streifen einer kalten Küstenströmung einengt, im Winter $1^\circ$ weiter südlich dringt. Hier trifft sie nämlich auf einen Seitenzweig des Kuroshiwo, der sich an der Krümmungsstelle der Insel in zwei Arme gabelt, von denen der eine zur Ostküste, der andere ostwärts ins Meer geht. Die warmen äquatorialen Strömungen, vor allem der Tsushimaarm, bewirken eine beträchtliche Abschwächung der kontinentalen Extreme und überlassen den Monsunen keineswegs die ausschließliche Herrschaft. Sie rufen kühlere Sommer und mildere Winter hervor, reichlicheren Regenfall infolge der rauhen NW.-Winde und eine weniger scharf ausgesprochene Periodizität desselben. Meist haben die Niederschläge zwei Maxima, ein Maximum während der ersten Vegetationszeit, ein zweites während des Laubfalls. Neben dem großen Regenreichtum ist auch eine hohe, das ganze Jahr fast gleichmäßige Luftfeuchtigkeit für die japanischen Inseln charakteristisch. Das außerordentlich feuchtwarme Sommerklima und der vortreffliche, tiefgründige, zumeist vulkanische Boden haben einen äußerst üppigen, erstaunlich vielseitigen Laub- und Nadelwald geschaffen. In bezug auf Mannigfaltigkeit übertrifft er den des feuchtheißen Osthimalaya bedeutend, in der vegetativen Tätigkeit und Leistung steht er dagegen erheblich zurück. Mit dem des westlichen China und Formosas hält er sich ungefähr das Gleichgewicht.

Der Nadelwald ist am reichsten ausgebildet im zentralen Gebirgsstock von Hondo zwischen $35^1/_2{}^\circ$ bis $38^\circ$, der sich durch ganz besondere Niederschlagsfülle auszeichnet und zahlreiche Erhebungen über 2500 m enthält.

---

1) BRAUNS, Die Insel Yezo. Vortrag. Verh. Ges. Erdk. Berlin Bd. X, 1883, p. 44.

Der Fujiyama mit 3300 m als höchster Berg ragt bis hart an die Schneegrenze auf. Der immergrüne Eichen- und Lorbeerwald erreicht auf Hondo im Westen bei 37°, im Osten bei 36°, im Innern bei 35° sein Ende, so daß in den Kissowaldungen bereits in den untersten Talregionen Coniferen zahlreich auftreten. 32 Nadelholzarten sind von Zentralhondo bekannt[1]. Für die einzelnen Nadelwaldzonen und deren Charakter ergibt sich ungefähr folgendes Bild:

### I. Bis 400 m Zone der Podocarpeen und Wachholder.

Während der vier Hauptvegetationsmonate von Mai bis August im Mittel 21° C., 750 mm Regen, 80 % relative Luftfeuchtigkeit. Anfang April Laubausschlag. Frost von November bis Ende März. Durchschnittliche Jahrestemperatur 14° C. Im Winter bis — 13° C.

| | |
|---|---|
| *Podocarpus macrophyllus* | *Pinus Thunbergii* |
| *Podocarpus nagi* | *Juniperus rigida* var. *conferta* |
| *Cephalotaxus drupacea*[2] | *Juniperus chinensis.* |
| *Torreya nucifera* | |

### II. 400—1000 m Zone der Cryptomerien und Cupresseen. Bei 700 m Ende des Castanetums.

Während der vier Hauptvegetationsmonate 19,5° C., 500 mm Regen, 80 % Luftfeuchtigkeit. Mitte April Laubausschlag. Frost von Ende Oktober bis April. Durchschnittliche Jahrestemperatur 12,5° C. Im Winter bis — 18° C.

| | | |
|---|---|---|
| *Podocarpus macrophyllus* } bis 700 m | *Abies firma* | *Cryptomeria japonica* |
| *Podocarpus nagi* } bis 700 m | *Tsuga Sieboldii* | *Sciadopitys verticillata* |
| *Cephalotaxus drupacea* } bis 700 m | *Pinus parviflora* } von 700 m | *Thuja orientalis* |
| *Torreya nucifera* | *Pinus koraiensis* } von 700 m | *Thuja japonica* |
| | *Pinus densiflora* | *Thujopsis dolabrata* |
| | *Pinus Thunbergii* bis 700 m | *Chamaecyparis obtusa* |
| | | *Chamaecyparis pisifera* |
| | | *Juniperus rigida* |
| | | *Juniperus chinensis.* |

### III. 1000—1600 m Zone der Kiefern. Zugleich Ende des Fagetums.

Während der vier Hauptvegetationsmonate 17,2° C., 416 mm Regen, 81 % Luftfeuchtigkeit. Anfang Mai Laubausschlag. Frost von Anfang Ok-

---

1) Über die Coniferenliteratur Japans vgl. H. Mayr, Monographie der Abietineen des Japanischen Reiches. Tokyo 1890, p. 10. Außerdem:

M. T. Masters, on the Conifers of Japan. Journ. Linn. Soc. vol. XVIII, London 1881, p. 473.

L. Boehmer, Japanische Coniferen. Yokohama 1899.

2) *C. pedunculata* S. et Z. = *C. drupacea* var. *Harringtonia* (Forb.) Miq. nach R. Pilger, Taxaceae. Pflzr. 18. Heft, 1903 p. 103 Gartenvarietät von *C. drupacea*.

ober bis Mai. Durchschnittliche Jahrestemperatur 8,6° C. Im Winter zuweilen — 25° C.

| | | |
|---|---|---|
| *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* | *Abies homolepis* | *Pinus parviflora* |
| | *Picea polita* | *Pinus pentaphylla* |
| | *Tsuga Sieboldii* bis 1300 m | *Pinus koraiensis* |
| | *Tsuga diversifolia* von 1300 m | *Pinus densiflora* |
| | | *Juniperus rigida* |
| | | *Juniperus chinensis.* |

## IV. 1600—2300 m Abietum, Picetum, Laricetum.

Während der Hauptvegetationsmonate 15° C., nur 306 mm Regen, 80% Luftfeuchtigkeit. Ende Mai Laubausschlag. Frost von Mitte September bis Mai. Durchschnittliche Jahrestemperatur 7° C. Im Winter häufig — 25° C.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* bis 2000 m | *Abies Mariesii* | *Tsuga diversifolia* | *Juniperus nipponica* |
| | *Abies Veitchii* | *Larix leptolepis* | *Juniperus chinensis.* |
| | *Picea Alcockiana* | *Larix dahurica* var. *japonica* | |
| | *Picea ajanensis* | | |

## V. Oberhalb 2300 m Krummholzregion.

Während der Vegetationsmonate 8—12° C., ca. 90% Luftfeuchtigkeit. Laubausschlag von *Larix* Ende Juni, Laubfall Ende August. Durchschnittliche Jahrestemperatur 0—4° C. Im Winter häufig — 30° C.

a) bis 2700 m krummschaftige *Picea ajanensis*, *Larix leptolepis*, *Larix dahurica* var. *japonica*, *Pinus cembra pumila*, *Juniperus nipponica*.

b) oberhalb 2700 m ausschließlich *Pinus cembra pumila*. Manche der höchsten Berggipfel sind kahl; der Fujiyama z. B., auf dem *Pinus cembra pumila* fehlt[1]), ragt vegetationslos fast 1000 m über die letzten Lärchen empor.

Nördlich des 38. Breitengrades werden die Erhebungen beträchtlich niedriger; einige wenige weit auseinandergelegene Vulkane ragen über 1800 m auf. Oberhalb 38° ändert sich die Zusammensetzung der Coniferenflora: nur die Hälfte der vorgenannten Arten überschreiten diesen Breitengrad, die übrigen fehlen im Norden teils wegen der allmählich abnehmenden Wärme in der Vegetationszeit, teils wegen des geringeren Regenfalls besonders in den östlichen Gebieten, da hier die Beschleunigung der Wärme- und Regenabnahme mit zunehmender Breite bedeutend größer ist als an der Westküste, teils wegen des ungehinderten Zutritts der heftigen SO- und SW.-Winde, teils wegen des vielfach noch unverwitterten Lava- und Aschen-

---

1) B. Hayata, The Vegetation of Mt. Fuji. Tokyo 1911, p. 94.

Anm.: Gleichzeitig möge hier bemerkt sein, daß der Verf. p. 93 die Erstreckung von *Abies homolepis* auch auf die eigentliche Tannen- und Fichtenregion ausdehnt, während Mayr nachdrücklich hervorhebt, daß die Art zugleich mit den Kiefern ihr Ende erreicht.

bodens, der überreich an Schwefel, Schwefeldämpfen und schwefliger Säure ist, teils wegen der weit vorgeschrittenen Waldverwüstung. Die einzelnen Waldzonen liegen im Norden ungefähr 200 m tiefer. Ein jäher Sturz derselben erfolgt auf Yezo, wo bereits bei 1000 m die Krummholzregion beginnt.

Bis zum 38. Grad reichen:

*Podocarpus macrophyllus*
*Podocarpus nagi*
*Cephalotaxus drupacea*
*Torreya nucifera*
*Picea polita*
*Picea Alcockiana*
*Tsuga Sieboldii*
*Tsuga diversifolia*
*Abies homolepis*
*Larix leptolepis*
*Larix dahurica* var. *japonica*
*Pinus koraiensis*
*Pinus parviflora*
*Sciadopitys verticillata*
*Chamaecyparis obtusa*
*Chamaecyparis pisifera.*

Bis zur Nordspitze der Insel gehen:

*Taxus baccata* subsp. *cuspidata*
*Picea ajanensis*
*Abies firma* (bis 40°)
*Abies Veitchii* (bis 39°)
*Abies Mariesii*
*Pinus densiflora*
*Pinus Thunbergii* (Küste)
*Pinus pentaphylla*
*Pinus cembra pumila*
*Cryptomeria japonica*
*Thujopsis dolabrata*
*Thuja japonica*
*Thuja orientalis*
*Juniperus chinensis*
*Juniperus rigida* nebst var. *conferta* (Küste)
*Juniperus nipponica.*

Auf Kiushiu, Shikoku und Südhondo bleiben die Erhebungen bedeutend hinter denen Zentralhondos zurück. Der höchste Berg auf Kiushiu ist 1700, in Südhondo 1800 m hoch, auf Shikoku sind es der Ishitzuchiyama und Tsurugi mit 2200 bzw. 2000 m Höhe. Da infolge der südlichen Lage der beiden Inseln und mit der Annäherung zur Gabelung des Kuroshiwo hin die einzelnen Waldgürtel ca. 400 m höher liegen als im Zentralgebirge Hondos, so ragt der Ishitzuchiyamagipfel gerade noch in die Fichten- und Tannenregion hinein, während der Tsurugi und die höchsten Erhebungen Kiushius von Kiefern gekrönt werden. Eine ganze Reihe sehr harter Nadelholzarten dringt aber von Hondo nicht weiter nach Süden zum Ishitzuchiyama vor, sondern bleibt auf die Zentralalpen beschränkt. Es sind dies:

*Picea polita*
*Picea Alcockiana*
*Picea ajanensis*
*Abies Mariesii*
*Larix leptolepis*
*Larix dahurica* var. *japonica*
*Pinus koraiensis.*

Alle übrigen Arten gehen auf Shikoku über, wo bis 400 m der immergrüne Eichen- und Lorbeerwald, bei 1100 m das Castanetum sich ausbreitet. Die Kiefernzone endet daselbst bei 2000 m. Auf dem Gipfel des Ishitzuchiyama wachsen in geringer Anzahl noch *Taxus baccata* subsp. *cuspidata*, *Abies Veitchii* und *Tsuga diversifolia*. Der Ishitzuchiyama bildet für diese Arten die Grenze. Der Tsurugi trägt auf seinem Gipfel neben Kiefern nur *Abies homolepis*- und *Tsuga diversifolia*-Bestände. Neben diesen beiden Coniferen bleiben hier auch *Pinus parviflora* und *pentaphylla* zurück, so daß die

öchsten Bergspitzen Kiushius nur von *Tsuga Sieboldii* und *Pinus densi-lora*, selten von *Pinus Thunbergii* bewohnt werden. Die auf Kiushiu und hikoku auftretenden Coniferen sind sämtlich auch in Zentralhondo heimisch. ur *Pseudotsuga japonica* ist bisher ausschließlich von Shikoku und Süd-ondo (Provinzen Kii und Yamato in 700—1000 m Höhe) bekannt.

Von größter Bedeutung ist naturgemäß die Verteilung der japanischen oniferen auf die übrigen Gebiete Ostasiens. Der weitaus größte Teil greift ach Formosa oder auf den Kontinent oder auf beide Gebiete über, nur inige wenige Arten bleiben auf die japanischen Inseln beschränkt.

**A. Sowohl Formosa als auch China gehören an:**

. *Podocarpus macrophyllus*
. *Cephalotaxus drupacea*
3. *Picea ajanensis*
4. *Pinus densiflora*
5. *Pinus koraiensis*
6. *Pinus Thunbergii*
7. *Cryptomeria*
8. *Thuja orientalis*
9. *Juniperus rigida*
10. *Juniperus chinensis* (= *morrisonicola*.)

**B. Nur auf Formosa erscheinen wieder:**

a) unverändert:

1. *Podocarpus nagi*
2. *Pseudotsuga japonica*
3. *Abies homolepis*
4. *Pinus parviflora* 2600—3200 m
5. *Chamaecyparis pisifera*.

b) wenig verändert:

6. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis f. formosana* 3000 m., typ. Var. in China.
7. *Abies Mariesii* var. *Kawakamii* 3100—4000 m., typ. Art auch in China.
8. *Chamaecyparis obtusa f. formosana* 1900 m, typ. Art nur in Japan.

c) japanische Arten, die sehr wahrscheinlich mit taiwanischen identisch sind:

9. *Tsuga diversifolia* = *T. formosana* 2700—3100 m.
0. *Pinus pentaphylla* = *P. formosana* 2500 m.

**C. Nur in China sind vertreten:**

1. *Torreya nucifera*
2. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* als var. *chin.*
3. *Picea Alcockiana*
4. *Tsuga Sieboldii*
5. *Abies firma*
6. *Abies Mariesii* als Typ.
7. *Abies Veitchii*.

**D. Nach Yezo und Sachalin greifen von Hondo über:**

1. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* als var. *latif.*
2. *Picea ajanensis*
3. *Larix dahurica* als var. *japonica* bzw. *pubescens*
4. *Pinus cembra pumila*.

**E. Der Mandschurei gehören an:**

1. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* als var. *latif.*
2. *Picea ajanensis*
3. *Larix dahurica* var. *japonica* als typ. Art
4. *Pinus cembra pumila*.

F. **Endemische japanische Coniferen:**

a) auf Kiushiu, Shikoku und Hondo beschränkt:

1. *Sciadopitys verticillata* 2. *Thujopsis dolabrata* 3. *Thuja japonica.*

b) auf Hondo zwischen $35\,{}^1\!/_2{}^0$ und der Nordspitze beschränkt:

4. *Juniperus nipponica.*

c) im zentralen Gebirgsstock ($35\,{}^1\!/_2$—$38^0$) endemisch:

5. *Picea polita* 6. *Larix leptolepis.*

Um zu einem richtigen Verständnis der Vereinigung einer so stattlichen Zahl chinesischer, taiwanischer, sachalinischer und mandschurischer Arten mit einer so ansehnlichen Menge endemischer Formen zu gelangen, muß auf die paläontologische Vorgeschichte der japanischen Flora eingegangen werden. Für die Arten, die Japan mit China gemein hat, haben zwei Möglichkeiten der Wanderung bestanden, einmal nordwärts über Korea, sodann über die Liukiu-Gruppe und Formosa hinweg. Auf dem letzteren Wege, den die weitaus größte Zahl einschlug, blieben eine ganze Reihe auf Formosa stehen, die übrigen drangen weiter westwärts vor und vereinigten sich mit den von Norden kommenden. Den Weg über Korea wählten aber nur wenige, hauptsächlich die Vertreter der kühlen Region. Bei dieser Wanderung wurden auch einige Arten, die zweifellos früher Japan bewohnten, von hier gänzlich verdrängt und nach Süden gezwungen. Daraus erklärt sich das Fehlen mehrerer wichtiger Formen auf Japan, die in China sehr gemein sind, auch auf Formosa und die Liukiu-Inseln übergreifen, vor allem *Cunninghamia*, *Pinus Massoniana* und *Juniperus taxifolia*, die auf der Oshima-Okinawa-Gruppe Halt machen. Als Beweis dafür wäre die kürzliche Entdeckung von *Cunninghamia*-Zapfen in der oberen Kreide von Yezo[1]) anzuführen. Selbst Arten, die in der Jetztzeit auf das westliche Asien und Nordafrika beschränkt sind, waren ehemals Bewohner des japanischen Inselbogens. Gleichfalls in der oberen Kreide mit *Cunninghamia* zusammen sind Cedernzapfen, verschiedenen Arten angehörig, die sämtlich der Himalayaart *deodara* am nächsten kommen, aufgefunden worden. Auch die nordamerikanischen Genera *Taxodium*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Libocedrus* waren ohne Zweifel ehemals in Japan stattlich vertreten; überhaupt schließt die jetzige Coniferenflora Japans eng an die des nordöstlichen, weniger an die des pazifischen Nordamerika an. Von diesen Gattungen haben sich nur *Glyptostrobus* und *Libocedrus* in China in je einer Art erhalten und sich auf einen sehr beschränkten Gebietskomplex zurückgezogen. Die bisherigen Funde von *Taxodium distichum* beschränken sich auf tertiäre Lagerstätten an der unteren Bureja, Nordkorea und die südliche Mandschurei. Ebenso ist *Glyptostrobus* fossil bisher nur vom Nordrand des Sajangebirges bekannt in einer Art, die der heutigen *pensilis* sehr

1) M. C. Stopes und K. Fujii, Studies on the Structure and Affinities of Cretaceous Plants. Phil. Transact. Roy. Soc. London 1910, Ser. B, vol. 201, p. 45.

nahe steht. Eine Fülle hochinteressanter Aufklärungen über die ehemalige Zusammensetzung der japanischen Flora ist von den jetzigen Forschungen auf Yezo zu erwarten. Die Abtrennung Japans und Formosas vom Festland mag ungefähr in die gleiche Periode fallen, die Loslösung Japans von Formosa viel später. In dieser Zeit, wo Japan und Formosa miteinander im Zusammenhang standen, beide aber vom Kontinent schon getrennt waren, hat die Flora mancherlei Veränderungen erfahren. Die lange Meridianerstreckung des Gebiets, der dadurch bedingte relativ schnelle klimatische Wechsel und die verhältnismäßig geringe Breitenausdehnung begünstigten die Entstehung monotyper Gattungen sowie derer mit ganz wenigen Spezies, für die Ausbildung artenreicher Gattungen war das Land nicht geeignet. Die Annäherung von Japan zu Formosa erscheint schon auf Grund der bisherigen Sammelergebnisse, wo große Teile des Gebirgswaldes von Formosa noch unbekannt sind, stärker ausgeprägt als zum Festland hin. Mehrere Arten, vor allem *Torreya nucifera*, *Abies firma* und *Veitchii*, *Tsuga Sieboldii* sind mit Sicherheit noch von Formosa zu erwarten. Nachdem dann in verhältnismäßig junger Zeit zwischen Japan und Formosa das Meer getreten war, hat die Flora jeder dieser beiden Landmassen sich abermals verändert, wenn auch nicht erheblich. Sowohl auf Japan wie auf Formosa wurden eigene, neue Formen geschaffen, auf Japan in sehr stattlicher Zahl. Die von Norden und Nordwesten eingewanderten Bürger, die an das extreme kontinentale Klima gewöhnt waren, kamen infolge der langen, warmen Vegetationsperiode nur mühsam fort und gingen, als das Meer dazwischentrat und das Klima einen maritimen Charakter annahm, mit Ausnahme einiger weniger vollends zugrunde.

### 12. Korea mit Quelpart.

Korea südlich Söul steht klimatisch dem mittleren Hondo am nächsten. Die Südküste wird von der warmen Tsushimaströmung bespült; auch der Westen erhält einen Seitenzweig, der sich in der Korea-Bai und im Liautung-Golf abkühlt und als kalte Strömung längs der Ostküste Chinas herabläuft. Fusan, unmittelbar Tsushima gegenüber, hat als Januarmittel + 3,3°, im April 13,1°, Juli 23,8°, Oktober 17,4° C., einen Niederschlag von 1150 mm, das Maximum, ca. 900 m, während der Vegetationszeit von April bis September. Der immergrüne Wald kommt hier kaum zur Entwicklung; unter 35½° in 100 m Seehöhe, im äußersten Süden also, stehen die letzten das ganze Jahr über belaubten Eichen[1]. In Korea nördlich Söul ändern sich die klimatischen Verhältnisse sehr schnell und zwar zu Ungunsten des artenreicheren Laubwaldes, zu Gunsten des artenärmeren, aber individuenreicheren Nadelwaldes. Das Januarmittel der Hauptstadt beträgt bereits

1) A. Hofmann, Forstliche Produktionsverhältnisse von Korea. Mitt. Deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerk. Ost-As. Bd. 11. Tokyo 1907—09, p. 47.

— 3,6°, das des April 12,4°, Juli 26,3°, Oktober 15,4°, die Regenmenge 875 mm mit 680 mm als Maximum von April bis September. Der Hafen von Wönsan unter 39° ist im Januar und Februar vereist; der Anmok, Tumen, Tatung frieren vier Monate lang zu. Die Gebiete im Nordosten haben klimatisch Ähnlichkeit mit der Nordinsel Yezo. Die ganze Halbinsel wird längs der Ostküste von einem hohen Gebirgsbogen durchzogen, der nach Westen hin sich allmählich senkt. Im Norden ragen zahlreiche Erhebungen weit in die Fichten- und Tannenregion hinein, das westliche Hügel- und Bergland ist 700—1000 m hoch. In Mittelkorea steigen im Osten die Berge gleichfalls zu bedeutenden Höhen an, das Gebiet im Westen liegt ca. 300 m hoch. Südkorea ist im ganzen ein hügeliges bis bergiges Land von 300—800 m Höhe mit einigen wenig höheren Gipfeln.

In Süd- und Mittelkorea ist der Wald bis zu den höchsten Erhebungen hinauf fast vollständig verschwunden; überall breiten sich Reisbau und Hügelkulturen zahlreicher landwirtschaftlicher Gewächse aus. Im Südosten haben Hefele und Gottsche nur sehr selten Spuren ehemaliger Waldvegetation angetroffen. Die höchsten Spitzen werden von *Pinus densiflora* und *Thunbergii* bedeckt. Größere Waldrelikte finden sich unmittelbar im Süden und Osten von Söul, in der Nähe der alten Kaisergräber, deren Waldumgebung schon seit Jahrhunderten als Kronforst gilt und damit von jeglicher Nutzung ausgeschlossen ist. Zu *Pinus densiflora* und *Thunbergii* treten hier, wo höhere Erhebungen vorhanden sind, *Taxus baccata* subsp. *cuspidata*, *Abies firma* (nach Veitch), *Pinus koraiensis*, als Unterholz *Juniperus rigida* und *chinensis*[1]), alles Arten, die sämtlich auch Zentralhondo angehören, aber nur einen spärlichen Bruchteil der japanischen Flora ausmachen. Aus dem äußersten Norden gibt Komarow sämtliche Arten der Mandschurei an mit Ausnahme von *Larix sibirica* und *Pinus cembra pumila*. Wie weit jene Arten auf dem Gebirgsbogen nach Süden vordringen, ist bisher nicht bekannt; die letzten Ausläufer stehen wahrscheinlich kurz vor Wönsan. Auch die Gebiete am mittleren Yalu, ausgezeichnete Waldländer mit wenig verändertem Boden, sind botanisch noch unerforscht. Wenn auch hier noch eine ganze Reihe japanisch-chinesischer Nadelhölzer aufgefunden werden mögen, so ist mit Sicherheit doch anzunehmen, daß der nord- und mittelkoreanische Nadelwald an Reichhaltigkeit dem japanischen bedeutend nachsteht, trotz ähnlicher Standortsverhältnisse. Die geringere Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsmenge können das Ausbleiben der zahlreichen *Abies*- und *Picea*-Arten, der Tsugen, der großen Zahl der Cupresseen und Taxaceen nicht allein rechtfertigen. Das Fehlen dieser Formen hat hauptsächlich seinen Grund in dem Verlauf der Pflanzenwanderung, die von Korea aus nach Japan und weiter südwärts erfolgt ist. Bei Eintritt niederer Temperaturverhältnisse wurden die weniger

1) J. Palibin, Conspectus Floreae Koreae. Petropoli 1901.

harten Arten allmählich aus Korea verdrängt und gestalteten sich auf Japan nach der Landtrennung so mannigfaltig um.

Eine gleiche Artenbeschränkung zeigt auch die 1850 qkm große Insel Quelpart, über deren Flora uns die Fauriesche Sammlung wertvolle Aufschlüsse gibt. Die allgemeinen Vegetationsverhältnisse der Insel, besonders des 2000 m hohen Hallaisan, schildert Genthe in seinem »Korea«. Die Ebenen und den Fuß des Hauptberges decken immergrüne Eichen und Laurineen. An den Hängen des Hallaisan breiten sich bis 500 m Reis- und Ackerbau-, bis 800 m Gräberfelder aus; daran schließt sich bis 1200 m arg gelichteter Hochwald, an dessen Stelle bis 1500 m »zwerghafte, knorrige, hartholzige Sträucher« treten. Von 1500 m bis zum Kraterrand breitet sich dichter, wenig betretener, hochstämmiger Laub- und Nadelwald aus. Die Vegetationszonen halten sich zwischen denen von Shikoku und Zentralhondo. Bei 1100 m fand Faurie *Pinus densiflora*, bei 1600 m schon *Abies Veitchii*, dgl. in 1800 m; unmittelbar am Kraterrande sammelte Faurie prächtig entwickelte Fruchtexemplare dieser Art. Bei *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* und *Juniperus chinensis* var. *procumbens* fehlt die Höhenangabe, letztere stammt sehr wahrscheinlich aus der obersten Zone. Die Insel wird wie ganz Japan und die Liukiu-Gruppe von *Pinus Thunbergii* umgürtet.

### 13. Schöngking.

Auch hier vereinigen sich Wärme und Feuchtigkeit zu den günstigsten Bedingungen für die Vegetation. Aber die Berghänge sind infolge frühzeitig erfolgter Abholzung kahl, so daß der Regen das Gestein glattgewaschen hat und schnell abfließt. Auf die ehemalige Anwesenheit von Wäldern deuten die weiten Torfmoore an der Südküste. Erst am oberen Sungari, Ussuri und der Khurkha im Norden, am unteren Yalu im Osten beginnen die großen Waldgebiete. Auch die Gebirgsausläufer in Liautung sind waldentblößt. Überall wechseln einförmige Weidestrecken, öde Sandwüsten, nackte, zum Teil hochragende Gebirgszüge mit einander ab. Das Klima ist rauh, die Temperatur sinkt bis — 24° C. Schnee fällt nur in geringer Menge, das Maximum des Niederschlags von Mitte Juni bis Ende August. Der erwärmende Einfluß des Meeres, vor allem des Kuroshiwo, erstreckt sich nur auf die Liautung-Halbinsel. Der Hafen von Yingtze friert wie die übrigen des Gelben Meeres von November bis März zu, Port Arthur und Talienwan sind eisfrei.

### 14. Tschili.

Das Klima von Tschili und der übrigen chinesischen Ostprovinzen zeichnet sich durch starke jährliche Temperaturschwankung aus, durch ungewöhnliche Härte im Winter trotz der südlichen Lage und einen sehr heißen Frühling und Sommer. Trotzdem Peking vor den winterlichen NW.-Winden einigermaßen geschützt liegt, beträgt hier unter 40° n. Br.

die Mitteltemperatur im Januar — 4,7°, im April bereits 13,7° wie im Oktober, im Mai bisweilen schon 33°, im Juli nicht wesentlich mehr. Der Winter von Tschili hat Ähnlichkeit mit dem von Nordkorea und der Mandschurei, nur sind die Niederschläge geringer, halten sich in ganz Nordchina unter 1000 mm. In der Vegetation besteht ein enger Zusammenhang mit den nordöstlichen Gebieten. Die sibirischen Coniferen erreichen hier ihre Südgrenze. Doch ist der Begriff »Wald« für ganz Nordchina wie auch für die südchinesischen Provinzen historisch geworden. Eine mehrtausendjährige Kulturtätigkeit hat hier den Waldbestand fast ganz hinweggefegt. An dessen Stelle sind zumeist landwirtschaftliche Gewächse getreten, Reis, Tee, Getreidearten, Mais, Mohn, Tabak und Papierpflanzen.

Die Gebirge im Norden von Peking, die nach den Beschreibungen der Jesuitenpater Verbiest und Gerbillon ehemals mit dichten Wäldern bestanden waren, mit dem Beginn der chinesischen Einwanderung aber allmählich verschwanden, sind jetzt fast durchweg kahl, vielfach treten die nackten Felsen hervor; nur in dem 3000 m hohen Weichanggebirge im äußersten Norden, den ehemaligen kaiserlichen Jagdgründen, haben sich ausgedehnte Waldbestände erhalten. Aus diesem Distrikt, besonders von der Ourato-Gruppe, stammen manche interessante Funde Davids. Das Waldgebiet liegt oberhalb 1800 m, die Nordgrenze am Fuß der 3000 m hohen Petschakette unter 42° 50′; die Erstreckung nach Nordwesten hin kann nicht weit gehen, da bald ausgeprägte Lößlandschaften folgen. Die Wälder setzen sich großenteils aus *Larix dahurica* und *sibirica*, *Picea obovata* und *Abies sibirica* zusammen, zu denen als Unterholz *Juniperus chinensis* und *rigida* tritt; Laubholz ist spärlich vertreten. Dagegen besteht der Wald in den Bergen nordwestlich und westlich von Peking, in dem 2700 m hohen Nankougebirge und dem 3500 m hohen Siauwutai, fast ausschließlich aus niedrigen Laubhölzern; nur *Larix dahurica* und *sibirica* erscheinen von 1800 m an vereinzelt eingesprengt in hochstämmigen Exemplaren, in den unteren Lagen die weitzweigige chinesisch-taiwanische *Pinus Massoniana*, die in dem nach Peking zu sanft absteigenden Gelände häufiger wird[1]), die prächtige, weißrindige, rein chinesische *Pinus Bungeana*, sowie die weitverbreiteten *Pinus densiflora* und *Thunbergii*. Auch die in unmittelbarer Nähe von Peking gelegenen Berge, z. B. der Pohuaschan, sind in den obersten Regionen noch ganz mit Wald bestanden, aus dem von 1800 m an *Larix sibirica* und *dahurica* hochherausragen. In dem noch wenig bekannten ca. 3000 m hohen Wutaischan, auf der Grenze zwischen Tschili und Schansi, der als ein Gebirge mit herrlicher Flora geschildert wird, erreichen *Larix dahurica* und *sibirica* ihre Südgrenze. In Klösterhöfen, an Grabdenk-

1) E. Bretschneider, Die Pekinger Ebene. Peterm. Mitt. Ergänzungsh. X. 1876, p. 132.

mälern und Begräbnisplätzen werden in Tschili *Pinus Bungeana*, *Massoniana* und *Thunbergii*, *Thuja orientalis*, *Cupressus funebris*, auch die japanischen *Chamaecyparis obtusa* und *pisifera* in großer Menge angepflanzt. In der weiten Aulluvialebene von Peking kommt spontaner Baumwuchs nicht mehr vor. Eine reiche Vegetation vermutet FRANKE[1]) noch in den Bergen zwischen Jehol und der Großen Mauer. Östlich des 119. Längengrades wechseln niedrige, baumlose Höhenzüge mit weiten Sandsteppen ab.

### 15. Schantung.

Die westlichen und nördlichen Gebiete werden von der Großen Ebene eingenommen, das Zentrum und der Osten der Provinz von einem fast zusammenhängenden, lößfreien Gebirgsland, das in dem 1600 m hohen Taischan kulminiert. Ehedem waren auch hier die Berge und Hügel waldbedeckt, aber schon lange ist jeder Raumbestand verschwunden. Die Regenmassen haben von den steilen Hängen das Erdreich auf weite Strecken weggespült. Während die weitvorspringende Halbinsel unter maritimem Einfluß steht, sind die Extreme landeinwärts naturgemäß größer. Trotzdem finden in Tschifu im November und Dezember nicht unerhebliche Schneefälle statt, welche den Boden zuweilen ein bis zwei Fuß hoch bedecken. Der Peiho friert in jedem Winter zu, der Hafen von Tschifu bleibt offen.

### 16. Kiangsu, Nganhwei, Honan, Ost- und Zentralhupeh.

In der ausgedehnten Alluvialebene und den niedrigen Hügelländern hat sich eine sehr üppige Kultur entwickelt, wie sie nirgends im Chinesischen Reich anzutreffen ist. Gebirge sind hier kaum vorhanden. Spontane Baumvegetation existiert nirgends, die Berghänge sind höchstens mit Graswuchs bedeckt. In der großen Ebene und in dem kaum 1500 m hohen Hwaigebirge finden sich noch sehr bedeutende Lößablagerungen, Honan nördlich des Funiuschan ist mit Löß geradezu überschüttet. Er verschwindet erst gegen den unteren Jangtsze und den unteren Han; die letzten unbedeutenden Reste lagern am Tungtingsee, am Poyangsee und bei Nanking.

### 17. Der Tsinling.

Die hohe Quermauer des Tsinling und seine östliche Fortsetzung bedingt für Zentralchina bedeutende Abänderungen in Klima und in der Verteilung des Niederschlags. Die Temperatur während des ganzen Jahres, also auch während des Winters, ist hier höher als in den Ostprovinzen, die den kalten N.- und WW.-Winden schutzlos ausgesetzt sind; auch ist der Unterschied in der Temperatur von Frühling und Herbst im Inneren bedeutend geringer oder vielleicht kaum bemerkbar. Während Tschili und

---

1) O. FRANKE, Beschreibung des Jehol-Gebietes in der Provinz Chihli. Leipzig 1902, p. 47.

Schantung noch starke jährliche Temperaturschwankungen aufweisen, das Maximum der Regenmenge mit ca. 90% von April bis September fällt, erhält das ganze mittlere China vom Südhang des Tsinling und dem Westrand des Roten Beckens an bis zur Küste auch im Winter reichen Regenfall. Es verschwindet dadurch der eigentliche Monsuncharakter der Regenperiode. Nicht nur der Winter ist beträchtlich feuchter, auch der Frühling bleibt in der Niederschlagshöhe nur wenig hinter dem Sommer zurück. Das Maximum des Sommers beträgt kaum 40% der jährlichen Menge. Letztere übertrifft die Nordostchinas bedeutend und beträgt fast allgemein über 1000 mm. Die häufigen Wolkenbildungen während des ganzen Jahres tragen ebenfalls zur Abschwächung der jährlichen Temperaturextreme bei. In den südlichen Küstenprovinzen, die in den tropischen Erdgürtel hineinragen, kommt dann die Monsunperiode wieder deutlicher zum Ausdruck, wenn auch in gemilderter Weise als in Nordchina. Der Winter ist trockner, aber das Maximum herrscht noch nicht so ausschließlich vor. Erst im Golf von Tongking erscheint es wieder scharf ausgeprägt.

Der Tsinling, dessen Breite zwischen dem Wei- und Hantale 150 bis 200 km mißt, fällt nach Norden steil ab, fast noch schroffer nach Süden und erscheint in seinem Querschnitt fast wie ein massiger Block, da die zahlreichen Längsketten zu ungefähr der gleichen Höhe aufragen (2600 bis 3300 m). Er bildet eine sehr mächtige und wichtige Gebirgsmauer in China, ein trennendes Bollwerk zwischen nördlicher und südlicher Natur und Kultur. Während nördlich des Tsinling sich typische Lößlandschaften ausbreiten, die Nordseite eine dürftige Steppenflora und spärlicher, nordischer Baumwuchs deckt, nimmt den Südhang eine von südlich mildem Klima verwöhnte immergrüne Strauch- und Baumvegetation ein, hauptsächlich aus Eichen und Laurineen bestehend, und keine Spur von Löß findet sich mehr vor. Das Tal des oberen Han gilt den Bewohnern des nördlichen Schensi als ein irdisches Paradies[1]). Die Landschaft des Tsinling wird von allen Kennern als außerordentlich öde und wild, dabei großartig in den Bergformen geschildert. Diesen Eindruck ruft besonders die Waldlosigkeit des Gebirges hervor. Marco Polo spricht noch von ausgedehnten Wäldern im Innern der Hochkette; jetzt sind nur an schwer zugänglichen Lokalitäten kleinere Waldbestände anzutreffen; das Ganze stellt eine Art Hochgebirgswüste dar. Die Nadelholzflora ist immerhin als sehr reichlich zu bezeichnen, da der Gebirgszug mit seinen zahlreichen Parallelketten auch den tonangebenden Vertretern der kühlen Region Platz bietet. 24 Arten verdanken wir den ausgezeichneten Forschungen Arm. Davids und Giraldis, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Kollektionen vielfach von Sekundärland stammen, die fruchtbarsten Gebiete offenbar noch unbekannt sind. Ihre Forschungen erstreckten sich ausschließlich auf die mittleren und westlichen Gebirgszüge,

1) F. v. Richthofen, China. Bd. 2. Berlin 1882, p. 18 ff.

aus dem Ostgebiet liegen bisher keine Sammlungen vor. Ltn. FILCHNER[1]) überschritt 1904 die Ostketten von Hinganfu aus nach Sianfu; er berichtet auch hier von einem stark dezimierten, aber immer noch mannigfaltigen Coniferenwald zu beiden Seiten der Pässe an den Hängen sowohl wie auf den Halden.

Um die Beziehungen der Coniferenfloren der einzelnen Hochländer Zentral- und Westchinas zu einander, zum Himalaya und den Inselländern im Osten, Japan und Formosa, deutlicher hervorzuheben und um zugleich unnötige Wiederholungen zu vermeiden, sind in der Folge den einzelnen Gebieten tabellarische Übersichten der daselbst aufgefundenen Arten und deren weitere Verbreitung beigegeben. Aus dem Tsinling sind folgende Arten bekannt[2]) (s. umstehende Tabelle).

Der Tsinling, gewissermaßen im Zentrum des ostasiatischen Gebiets, beherbergt zur Hälfte japanische, zur anderen Hälfte chinesische Coniferen (12:12). Die Annäherung zum Himalaya ist verschwindend. Die Assam- und Burmaflora ist bereits durch *Cephalotaxus Griffithii* angedeutet. Auch die in ganz China verbreitete *Cephalotaxus Fortunei* erstreckt sich bis Oberburma. Von den rein chinesischen Typen geht fast die Hälfte auf Formosa über (12 : 5). Die noch wenig bekannte *Keteleeria sacra* wird sich wahrscheinlich als identisch mit der in Zentralchina gemeinen *Davidiana* oder als eine schwach veränderte Form dieser herausstellen; *K. Davidiana* kommt auch auf Formosa vor. Nach den bisherigen Ergebnissen sind *Picea brachytila*, *Larix chinensis*, *Pinus Bungeana* und *Cupressus funebris* auf den Kontinent beschränkt, *Larix chinensis* allein auf den Tsinling. Die japanischen Arten *Abies Mariesii* und *Veitchii* machen hier Halt; auf den übrigen zentralchinesischen Gebirgen ist der japanische Komponent in der Fichten- und Tannenregion nur schwach ausgeprägt, in Westchina überhaupt nicht mehr. Die japanischen Tannen werden in Zentralchina von der gemeinen *Abies Fargesii* ersetzt. In der Cryptomerien- und Kiefernregion dagegen verbindet sehr viel gemeinsames die Floren Zentral- und Westchinas mit Japan. Die Kiefern sind im Tsinling in stattlicher Zahl vertreten, die japanischen dringen sämtlich weiter nach Westen und Süden vor. Die Vegetationszonen liegen wenig höher als in

---

1) W. FILCHNER, Das Rätsel des Matschu. Berlin 1907, p. 39.

2) A. FRANCHET, Plantae Davidianae. T. I. Paris 1884, p. 285.

L. BEISSNER, Mitteilungen über Coniferen. Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 1896 p. 214, 1898 p. 378, 1899 p. 125, 1901 p. 334, 1902 p. 449.

—— Conifères de Chine. Nuov. Giorn. Bot. Ital. Nuov. Ser. vol. IV. No. 2. Firence 1897, p. 183.

—— Conifères de Chine. Bullet. del. Soc. Bot. Ital. vol. VI. Firence 1898, p. 166.

L. DIELS, Botanische Ergebnisse der Filchnerschen Expedition China-Tibet. Berlin 1907, p. 247.

Südjapan. Nach David[1]) beginnen die Fichten und Tannen schon bei 2100 m, auf Shikoku vergleichsweise bei 2000 m, in Zentralhondo bei 1600 m, auf Formosa bei 3200 m, am Westrand des Roten Beckens bei 2600 m, im Likianggebirge bei 2800 m. Der immergrüne Wald reicht auf Formosa bis 1800 m, im südlichen Kiushiu bis 600 m, im Tsinling wenig höher, so daß der Anfang der Kiefernzone bei 1400 m angenommen werden kann;

| Tsinling. | Japan | Formosa | W.-Hupeh | Tapaschan | Südrand d. Rot. Beck. | Westrand d. Rot. Beck. | NW.-Yunnan | Hochebene von Yunnan | Himalaya |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cephalotaxus drupacea* . . | × | × | × | × | — | — | — | — | — |
| *C. Fortunei* . . . . . . . | — | — | × | × | × | × | × | × | — |
| *C. Griffithii* . . . . . | — | — | × | — | — | — | — | — | — |
| *Taxus bacc. cusp. chin.* . | typ. subsp. | f. form. | × | × | — | × | × | — | — |
| *Picea brachytila* . . . . . | — | — | — | × | — | — | × | — | — |
| *Tsuga Sieboldii* . . . . . | × | — | × | × | × | — | — | — | — |
| *Abies firma* . . . . . . . | × | — | × | — | — | × | × | — | — |
| *A. Mariesii* . . . . . . . | × | × | — | — | — | — | — | — | — |
| *A. Veitchii* . . . . . . | × | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Keteleeria sacra*[2]) . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Larix chinensis*[2]) . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Pinus Armandii* . . . . | — | × | × | × | × | × | × | — | — |
| *P. koraiensis* . . . . . | × | × | × | — | — | × | — | — | — |
| *P. densiflora* . . . . . . | × | × | — | × | × | × | — | × | — |
| *P. Bungeana* . . . . . | — | — | × | — | — | — | — | — | — |
| *P. Massoniana* . . . . . | — | × | × | — | × | × | × | × | — |
| *P. Thunbergii* . . . . . | × | × | — | × | × | — | × | — | — |
| *Cunninghamia* . . . . . | — | × | × | — | × | × | × | × | — |
| *Thuja orientalis* . . . . . | × | × | × | × | — | — | — | × | — |
| *Cupressus funebris* . . . | — | — | × | × | × | × | — | × | — |
| *Juniperus rigida* . . . . | × | × | × | — | — | — | × | — | — |
| *J. taxifolia* . . . . . . . | — | × | × | × | — | — | — | — | — |
| *J. recurva* . . . . . . . . | — | × | — | × | — | × | × | × | × |
| *J. chinensis* . . . . . . . | × | × | × | — | × | — | — | × | × |
| 24 | 12<br>50% | 14<br>48% | 16<br>67% | 12<br>50% | 9<br>37% | 10<br>41 % | 10<br>41% | 8<br>33% | 2<br>8% |

in Zentralhondo beginnt sie bei 1000 m, auf Formosa bei 2600 m. Die Baumgrenze wird in dem 3000 m hohen Taipaischan, der bisher als der höchste Berg gilt, nicht erreicht. Oben auf dem Gipfel sammelte Giraldi noch *Abies Veitchii* und *Larix chinensis*. Der Tsinling bildet nicht nur

1) A. David, Journal de mon Troisième Voyage d'Exploration dans l'Empire Chinois. T. I. Paris 1875, p. 267 ff.

2) Im Tsinling endemisch.

für Klima und Pflanzenwelt eine strenge Scheidewand, auch für viele andere wichtige Zustände in Land und Volk[1]). Wie schon bemerkt, fehlt der Löß im Süden vollkommen; im Norden des Gebirgswalles werden andere Bodenfrüchte gezogen als im Süden; Verkehr und Handel geschieht in anderen Formen; sogar politische Ereignisse, Kriege und Aufstände, brechen sich hüben und drüben an diesem gewaltigen Bollwerk der Natur, ohne es überfluten und auf die gegenüberliegenden Lande übergreifen zu können.

### 18. Die Ausläufer des Tapaschan in Westhupeh.

Im Westen der großen Alluvialebene breiten sich die Tapaschanausläufer aus, niedrige Bergländer, die nach Westen an der Grenze von Sz-tschwan allmählich zu fast 3000 m ansteigen und hier plateauähnlichen Charakter annehmen. Über die Flora dieses Gebietes sind wir durch die Sammlungen von Henry, Wilson und Silvestri näher unterrichtet[2]). Letzterer beschränkte seine Tätigkeit ausschließlich auf das Hanbecken und die Wutangberge in Nordwesthupeh, vorzugsweise auf den Triora, Outanscian und Kaiscian, während Henry und Wilson die Gegenden am Jangtszedurchbruch, um I-tschang, Nanto, Patung und weiter nördlich von Fang ausbeuteten. Die höchsten Erhebungen der von Silvestri besuchten Gebiete steigen im Outanscian zu 1950, im Triora zu 2050 m an, ragen also nur auf eine kurze Strecke in die Kiefernzone hinein. Henri und Wilson haben ihre Tätigkeit auch auf die höheren Vorbergketten des Tapaschan und diesen selbst ausgedehnt und in Gebieten gesammelt, die noch wenig von der Kultur berührt sind, wo nach Richthofen noch Wildnis vorherrscht, während die von Silvestri besuchten Distrikte große Veränderungen erfahren haben, und manche Baumart hier vollkommen ausgerottet oder stark zurückgedrängt ist. Als weiterer Grund für den spärlichen Ertrag der Kollektion Silvestri kommt die geringere Niederschlagsmenge und Luftfeuchtigkeit von Nordwesthupeh inbetracht. Die Sendungen enthalten im einzelnen folgende Arten:

Henry: *Cephalotaxus drupacea*, *Fortunei*, *Oliveri*; *Torreya Fargesii*; *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis*; *Picea ajanensis*, *Alcockiana*,

---

1) E. Tiessen, China, das Reich der achtzehn Provinzen. T. I. Berlin 1902, p. 180.

2) M. T. Masters, Chinese Conifers collected by E. H. Wilson. Journ. of Bot. vol. XLI. London 1903, p. 267.

—— On the Conifers of China. Journ. Linn. Soc. vol. XXXVII. London 1904—1906, p. 410.

A. F. Pavolini, Contributo alla Flora dell 'Hu-pè. Nuov. Giorn. Bot. Ital. Nuov. Ser. vol. XV no. 3. Firenze 1908, p. 439.

R. Pampanini, Le Piante Vascolari raccolte dal Rev. P. C. Silvestri nell 'Hu-peh durante gli anni

1904—1907. Nuov. Giorn. Bot. Ital. vol. XVII no. 2. Firenze 1910, p. 231.
1904—1907. Nuov. Giorn. Bot. Ital. vol. XVIII no. 2. Firenze 1911, p. 165.
1909 e 1910. Nuov. Giorn. Bot. Ital. vol. XVII no. 1. Firenze 1911, p. 105.

*Wilsonii*; *Tsuga Sieboldii*; *Abies Fargesii*; *Keteleeria Davidiana*; *Pinus scipioniformis*, *Bungeana*, *Henryi*, *Massoniana*; *Cunninghamia*; *Cryptomeria*; *Thuja orientalis*; *Cupressus funebris*; *Juniperus taxifolia*, *recurva* nebst var. *squamata*, *chinensis*, *communis*.

| Bergland von Westhupeh. | Japan | Formosa | Tsinling | Tapaschan | Südrand des Rot. Beck. | Westrand d. Rot. Beck. | NW.-Yun. | Hochebene von Yunnan | Himalaya |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cephalotaxus drupacea* | × | × | × | × | — | — | — | — | — |
| *C. Fortunei* | — | — | × | × | × | × | × | × | — |
| *C. Griffithii* | — | — | × | — | — | — | — | — | — |
| *C. Oliveri* | — | — | — | — | — | × | — | — | — |
| *C. argotaenea* | — | × | — | — | — | × | — | — | — |
| *Torreya Fargesii* | — | — | — | × | × | — | — | — | — |
| *T. nucifera* | × | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Taxus bacc. cusp. chin.* | typ. subsp. | f. form. | × | × | — | × | × | — | — |
| *Picea ajanensis* | × | × | — | × | — | — | — | — | — |
| *P. pachyclada* | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. Alcockiana* | × | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. Neoveitchii* | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. Wilsonii* | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Tsuga Sieboldii* | × | — | × | × | × | — | — | — | — |
| *T. yunnanensis* | — | — | — | × | — | × | × | — | — |
| *Abies firma* | × | — | × | — | — | × | × | — | — |
| *Keteleeria Davidiana* | — | × | — | × | × | × | × | × | — |
| *Pinus Armandii* | — | × | × | × | × | × | × | — | — |
| *P. scipioniformis* | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. koraiensis* | × | × | × | — | — | × | — | — | — |
| *P. Bungeana* | — | — | × | — | — | — | — | — | — |
| *P. Massoniana* | — | × | × | — | × | × | × | × | — |
| *P. Henryi* | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Cunninghamia* | — | × | × | — | × | × | × | × | — |
| *Cryptomeria* | × | × | — | — | — | × | — | × | — |
| *Thuja orientalis* | × | × | × | × | — | — | — | × | — |
| *Cupressus funebris* | — | — | × | × | × | × | — | × | — |
| *Juniperus rigida* | × | × | × | — | — | — | × | — | — |
| *J. taxifolia* | — | × | × | — | — | — | — | — | — |
| *J. recurva* | — | × | — | — | — | × | × | — | × |
| *J. chinensis* | × | × | × | — | × | — | — | × | × |
| 31 | 12 | 15 | 16 | 11 | 9 | 14 | 10 | 8 | 2 |
| | 38% | 48% | 51% | 35% | 29% | 45% | 32% | 26% | 6% |

WILSON: *Cephalotaxus drupacea*, *Fortunei*, *Oliveri*, *argotaenea*; *Torreya nucifera*. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis*; *Picea ajanensis*, *Alcockiana*, *Neoveitchii*, *pachyclada*; *Tsuga Sieboldii*, *yunnanensis*; *Abies firma*; *Keteleeria Davidiana*; *Pinus Armandii*, *koraiensis*,

*3ungeana, Massoniana*; *Cryptomeria* (kult.); *Cupressus funebris*; *Juni-erus rigida, taxifolia, recurva* nebst var. *squamata, chinensis.*

SILVESTRI: *Cephalotaxus drupacea* (600, 1550, 2050 m), *Fortunei* 00, 900 m); *Torreya Fargesii* (2050 m); *Pinus Massoniana* (200, 300, )0, 800, 1950 m); *Cunninghamia* (600, 2050 m); *Cryptomeria* (2050 m); *huja orientalis* (1950 m); *Cupressus funebris* (700 m); *Juniperus chin-ısis* (600, 700, 1950 m).

Die Verbreitung der in Westhupeh gesammelten Arten erhellt aus vor-ehender Tabelle.

Für das Bergland von Westhupeh ist die beträchtliche Zahl endemi-her Produkte charakteristisch, die aus dem Tapaschan bisher nicht be-chtet werden, auf diesen aber zweifellos übergreifen, da die Niederschläge er reichlicher fallen als auf den östlichen Ausläufern. Es sind fünf Arten, *icea pachyclada, Neoveitchii* und *Wilsonii, Pinus scipioniformis* und *enryi*, die im ganzen sehr beschränkte Areale bewohnen, den Tsinling ıd den Südrand des Roten Beckens kaum erreichen dürften. *Picea Wilsonii* ıd *Pinus Henryi* stammen aus dem Fang-Gebiet, die übrigen sind ohne andortsangabe gesammelt. Von *Picea Neoveitchii* hat WILSON nur ein xemplar auf dem Gipfel eines steilen, fast unzugänglichen Berges ange-offen. Überhaupt fällt die geringe Zahl der Arten auf, die das Bergland it dem Tapaschan gemein hat, was aber seinen Hauptgrund in der bis-erigen ungenügenden Kenntnis der Tapaschanflora hat. Aus dem Vorland nd bisher 31 Arten bekannt, aus dem Tapaschan selbst nur 21. Während e japanischen Formen *Abies Mariesii* und *Veitchii* im Tsinling zurück-eiben, rückt *Abies firma* über den Tapaschan weg bis zu dem Randwall es osttibetanischen Hochgebirges vor. *Abies Fargesii*, von WILSON als e gemeine zentralchinesische Tanne bezeichnet, erscheint hier zum ersten al. Der einzige Vertreter der Assamflora ist wie im Tsinling *Cephalo-xus Griffithii.*

## 19. Der Tapaschan.

Die Kämme des ausgedehnten Tapaschanplateaus liegen durchschnitt-ch in 2000—2500 m Höhe, nur einige höhere, mit Tannen, Fichten und sugen bestandene Bergkuppen ragen zu 3000 m und darüber auf[1]. Die ıtlegeneren und oberen Regionen sollen nach FARGES noch ausgedehnte 'älder in ursprünglicher Schönheit tragen. Südwärts, jenseits des Jangtsze, erden die Erhebungen allmählich niedriger, die höchsten Kämme sind mit efernbeständen bedeckt. Die Vegetationszonen dürften am Jangtsze ca. 200 s 300 m höher liegen als im Tsinling. Mit der Höhe nimmt nach Süden gleich der Regenfall ab, das Klima wird heißer, die subtropischen und opischen Formen erscheinen in größerer Mannigfaltigkeit als im Tsinling.

1) A. HENRY, Vegetable Productions, Central China. Kew Bulletin, London 1889, 226.

Die Sammlungen von Farges und Henry[1]), die aus dem Tschenkoutingebie bzw. den nördlich und südlich des Jangtsze gelegenen Gebirgen stammen enthalten folgende Arten:

Farges: *Cephalotaxus drupacea*, *Fortunei* (1400, 2000 m); *Torreya Fargesii* (1400 m); *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis*; *Picea brachytila*; *Tsuga Brunoniana* var. *chinensis*, *chinensis* (2500 m); *Abies Fargesii* (supra 2000 m); *Keteleeria Davidiana*, *Pinus Armandii* (2000 m)

| Tapaschan. | Japan | Formosa | Tsinling | W.-Hupeh | Südrand d. Rot. Beck. | Westrand d. Rot. Beck. | NW.-Yun. | Hochebene von Yunnan | Himalaya |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cephalotaxus drupacea* | × | × | × | × | — | — | — | — | — |
| *C. Fortunei* | — | — | × | × | × | × | × | × | — |
| *Torreya Fargesii* | — | — | — | × | × | — | — | — | — |
| *Taxus bacc. cusp. chin.* | typ. subsp. | f. form. | × | × | — | × | × | — | — |
| *Picea ajanensis* | × | × | — | × | — | — | — | — | — |
| *P. brachytila* | — | — | × | — | — | — | × | — | — |
| *Tsuga Sieboldii* | × | — | × | × | × | — | — | — | — |
| *T. chinensis* | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *T. yunnanensis* | — | — | — | × | — | × | × | — | — |
| *T. Brunoniana chin.* | — | — | — | — | × | — | × | × | typ. Ar |
| *Abies Fargesii* | — | — | — | — | — | × | — | — | — |
| *Keteleeria Davidiana* | — | × | — | × | × | × | × | × | — |
| *Pinus Armandii* | — | × | × | × | × | × | × | — | — |
| *P. densiflora* | × | × | × | — | — | × | — | × | — |
| *P. Thunbergii* | × | × | × | — | × | — | × | — | — |
| *Thuja orientalis* | × | × | × | × | — | — | — | × | — |
| *Th. suetchuenensis* | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Cupressus funebris* | — | — | × | × | × | × | — | × | — |
| *Juniperus communis* | — | — | — | — | × | × | — | × | × |
| *J. taxifolia* | — | × | × | × | — | — | — | — | — |
| *J. recurva* | — | × | × | — | — | × | × | × | × |
| 21 | 7 | 10 | 12 | 12 | 9 | 10 | 9 | 8 | 3 |
| | 33% | 48% | 57% | 57% | 43% | 48% | 43% | 38% | 14% |

*densiflora*, *Thunbergii* (1400 m); *Thuja orientalis*, *suetchuenensis* (1400 m) *Cupressus funebris* (1200 m); *Juniperus taxifolia*, *communis* (2000 m) *recurva* (2000 m).

1) A. Franchet, Plantarum Sinensium Ecloge Tertia. Journ. de Bot. T. XIII. Paris 1899, p. 253.

F. B. Forbes und W. B. Hemsley, Enumeration of all the Plants known from China proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu Archipelago, and the Island of Hongkong. Journ. Linn Soc. vol. XXVI. London 1889—1902, p. 540.

M. T. Masters, On the Distribution of the Species of Conifers in the several Districts of China. Journ. Linn. Soc. vol. XXXVIII. London 1907—1909, p. 198.

Henry: *Cephalotaxus Fortunei* (nördl. d. Jangtsze); *Torreya Fargesii* . d. J.); *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis* (n. d. J., 1800—00 m); *Picea ajanensis* (n. d. J.); *Tsuga Sieboldii* (n. d. J.), *yunnanensis* . d. J., 1800—2400 m); *Keteleeria Davidiana* (n. u. s. d. J.); *Pinus Armandii* (n. d. J.), *densiflora* (n. u. s. d. J.); *Juniperus taxifolia* (s. d. J.).

Im Tapaschan stehen die letzten Ausläufer der im ganzen Temperierten stasien, auf den Alpen Hondos und Formosas weitverbreiteten *Picea ajansis*, während von Westen die himalayensische *Tsuga Brunoniana* hierher re ersten Vorposten entsendet. Charakteristisch ist das Zusammentreffen n vier Tsugen im Tapaschan: *Sieboldii*, *chinensis*, *yunnanensis* und der imalayaart, von denen die deutlich unterschiedene *chinensis* bisher nur n hier aus dem Tschenkoutindistrikt bekannt ist, während die japanische *ieboldii* bis zum Südrand des Roten Beckens reicht. Auf den Tapaschan schränkt sich ferner die an ihrer Verzweigung sofort kenntliche *Tsuga etchuenensis.* Die Zahl der im Tapaschan endemischen Coniferen erhöht ch dadurch auf 7, die der bisher betrachteten Alpenländer Zentralchinas f 8. Die Art, die Henry so häufig auf den oberen Kämmen im I-tschangbiet antraf und die infolge ihrer Schlankheit und ihres hohen Wuchses is 50 m Höhe) seine Bewunderung erregte (vgl. den zitierten Bericht), ist hr wahrscheinlich *Abies Fargesii*, die gemeine zentralchinesische Silbernne, der auch Wilson in Westchina in »enormous and gigantic« Exemaren (bis 65 m Höhe und 8 m Stammumfang)[1]) fast überall, häufig waldldend, begegnete.

## 20. Die südlichen Mittelgebirge Sz-tschwans.

In dem eigentlichen Roten Becken, dessen Gipfellinien in ca. 1000 m öhe liegen, haben Überkultur und Übervölkerung im Laufe der Zeit allen aldbestand verdrängt. Die weite, von tief einschneidenden Flüssen durchrömte Ebene erhält im Sommer und Winter dank der hohen Gebirge, die e von allen Seiten umgeben, sehr reiche Niederschläge und zeichnet sich rch ungewöhnliche Fruchtbarkeit aus; sie stellt eine wahre Schatzkammer s Chinesischen Reiches dar. Huc[2]), der die Rote Ebene treffend mit einem sigen Treibhaus vergleicht, bemerkt, daß die Ernte eines Jahres zehnfach r Ernährung der Bevölkerung ausreicht. Vom Omei aus hat man infolge r fast ständig über der Ebene lagernden dichten Nebel- und Wolkenassen den Eindruck, als wenn in der Tiefe ein Höllenfeuer[3]) brennt. In n Gebirgen längs des Jangtsze ist die Kultur nach Parker bis ca. 1500 m rgedrungen, darüber hinaus sind sie mit fast unverändertem Hochwald d dichtem Unterholz bestanden. Ihre Höhe kann nicht sehr bedeutend in, da die Rosthornsche Sammlung keinen einzigen Vertreter der kühlen

1) Gard. Chron. 1906, p. 212.
2) M. Huc, L'Empire Chinois. Paris 1854. T. I, p. 166.
3) H. Hackmann, Vom Omi bis Bhamo. Berlin 1907, p. 66.

Region enthält, die beiden Tsugen *Sieboldii* und *Brunoniana* in Japan bzw im Himalaya tief in die Kiefernzone hinabsteigen. Die höchsten Kämme liegen wahrscheinlich 2000—2200 m hoch. Die Kollektion ROSTHORN enthält 17 Arten[1]).

| Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans. | Japan | Formosa | Tsinling | W.-Hupeh | Tapaschan | Westrand d. Rot. Beck. | NW.-Yun. | Hochebene v. Yunnan | Himalaya |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Podocarpus macrophyllus* . . | × | × | — | — | — | × | × | × | — |
| *P. neriifolius* . . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | × | × |
| *Cephalotaxus Fortunei* . . . | — | — | × | × | × | × | × | × | — |
| *C. Mannii* . . . . . . . . . | — | — | — | — | — | × | — | — | — |
| *Torreya Fargesii* . . . . . . | — | — | — | × | × | — | — | — | — |
| *Tsuga Brunoniana chin.* . | — | — | — | — | × | — | × | × | typ. Ar |
| *T. Sieboldii* . . . . . . . . | × | — | × | × | × | — | — | — | — |
| *Keteleeria Davidiana* . . . | — | × | — | × | × | × | × | × | — |
| *Pinus excelsa chin.* . . . . | — | — | — | — | — | — | — | × | typ. Ar |
| *P. Armandii* . . . . . . . | — | × | × | × | × | × | × | — | — |
| *P. densiflora* . . . . . . . | × | × | × | — | × | × | — | × | — |
| *P. Massoniana* . . . . . . | — | × | × | × | — | × | × | × | — |
| *P. Thunbergii* . . . . . . . | × | × | × | — | × | — | × | — | — |
| *Cunninghamia* . . . . . . | — | × | × | × | — | × | × | × | — |
| *Cupressus funebris* . . . . | — | — | × | × | × | × | — | × | — |
| *Juniperus communis*. . . . | — | — | — | — | × | × | — | × | × |
| *J. chinensis* . . . . . . . . | × | × | × | × | — | — | — | × | × |
| 17 | 5 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 8 | 12 | 5 |
| | 29% | 47% | 53% | 53% | 59% | 59% | 47% | 70% | 29% |

Die südlichen Mittelgebirge Sz-tschwans verdienen vor den übrige Alpenländern Zentralchinas erhöhtes Interesse, indem sie für eine ganz Reihe japanischer, himalayensischer und nordwestmalaiischer Arten di äußerste Grenze angeben. Den burmanischen Taxaceen sind durch di Hochfläche Yunnans, die unmittelbar an die Randgebirge im Süden Sz-tschwan schließt, die Wege der Ausbreitung geebnet. *Tsuga Sieboldii*, die wir i Tapaschan bereits mit *yunnanensis* und der Himalayaart *Brunoniana* auf treten sahen, geht hier zu Ende. Mit der Himalayatsuge zusammen er scheint zum ersten Mal die fünfnadlige *Pinus excelsa* in einer vom Typu wenig abweichenden Form. Die dreiblättrige *Pinus Bungeana*, die vo nordöstlichen China kommend, hier ihre letzten Ausläufer stehen hat bildet zweifellos die Fortsetzung der *Gerardiana* des Himalaya. Die Assam

1) L. DIELS, Flora von Central-China. Engl. Bot. Jahrb. 1901, Bd. 29., p. 213.
— Beiträge zur Flora des Tsinlingshan und andere Zusätze zur Flora vo Central-China. Engl. Bot. Jahrb. 1905, Bd. 36., p. 3.

lora ist im Bergland von Westhupeh bereits durch *Cephalotaxus Griffithii* ıngedeutet; diese Spezies verbreitet sich sicherlich über den Südrand des Beckens, wenn sie sich auch in der Kollektion Rosthorn nicht findet. Außerdem sind noch zwei andere aus dem gleichen Gebiet stammende Arten, *Cephalotaxus Mannii* und die langblättrige *Podocarpus neriifolius,* hier gesammelt, die aus dem Tapaschan bisher nicht bekannt sind. Das Himalaya- und nordwestmalaiische Element beginnt sich allmählich breit zu machen, steht aber hinter dem japanischen immerhin beträchtlich zurück, zumal berücksichtigt werden muß, daß eine ganze Reihe japanischer Formen wie *Pinus koraiensis, Cryptomeria, Thuja orientalis* von hier noch fehlen. Am stärksten tritt der Zusammenhang mit der Hochebene von Yunnan hervor (17 : 11); hinzukommt, daß *Cephalotaxus Mannii* und *Pinus Thunbergii* mit ziemlicher Sicherheit noch von dort zu erwarten sind. Endemische Produkte wie der Tsinling und Tapaschan haben diese Mittelgebirge nicht aufzuweisen.

### 21. Der Westrand des Roten Beckens, das osttibetanische Hochgebirge.

Das osttibetanische Hochgebirge bildet das bedeutsamste Sammelzentrum für die Waldfloren des Himalaya, Zentralchinas, Japans und Formosas. Unmittelbar am Rande des Roten Beckens erheben sich die Gebirgsmassen schon zu 5000 m und mehr; die Kämme sind mit ewigem Schnee bedeckt. Alle Zonen, von der fast tropischen an bis zur alpinen, sind in diesem ungewöhnlich niederschlagsreichen Gebirgsland in großer Formenfülle vertreten. Die Wälder zeigen sich größtenteils noch in ihrer ursprünglichen Gestalt. Mit 37 bisher bekannt gewordenen Coniferen ist dieses Gebiet das artenreichste ganz Ostasiens. Jedes Tal scheint eine eigene Waldflora zu besitzen. Die Gattung *Picea* erreicht hier ihren Kulminationspunkt im Endemismus. Für die vertikale Abgrenzung der Vegetationszonen sind die trefflichen Wilsonschen Höhenangaben von besonderem Wert.

Durch die Sammlungen von Wilson, Farges, Pratt, Soulié, David sind folgende Arten von hier bekannt (s. umstehende Tabelle).

Interessant und für die pflanzengeographische Gliederung der osttibetanischen Hochgebirgsflora höchst bedeutsam ist der Einschlag des chinesisch-japanischen Elements, der nach Westen auffallend schnell abnimmt, im Tungtale seine letzten Ausläufer zu stehen hat.

a) Die Coniferenflora des Mintales. Aus dem Tale des Minflusses, der unmittelbar am tibetanischen Hochland entlang fließt, stammen *Podocarpus macrophyllus*, *Pinus densiflora* (2100—2600 m), *Pinus koraiensis,* sämtlich chinesisch-japanische Arten. Die beiden letzteren wurden am Westrand des Beckens nur hier gesammelt, also weder auf dem Omei noch weiter westwärts. Sie stoßen hier mit der langnadligen *Pinus yunnanensis* zusammen, die sich aufs deutlichste als Nahverwandte von *khasya* und der himalayensischen *longifolia* zu erkennen gibt. Bei 2600 m erscheint eine

neue, gleichfalls nach dem Himalaya weisende Tannenart, *Abies recurvata*, die bisher nur aus dem Mintal bekannt ist, auch in der Ausbeute von Delavay und Forrest fehlt.

b) Die Coniferenflora des Omei, 400 m ü. d. Eb., 3700 m ü. M.

| Westrand des Roten Beckens. | Japan | Formosa | Tsinling | W.-Hupeh | Tapaschan | Südrand d. Rot. Beck. | NW.-Yun. | Hochebene von Yunnan | Himalaya |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Podocarpus macrophyllus* . | × | × | — | — | — | × | × | × | — |
| *Cephalotaxus Fortunei* . . | — | — | × | × | × | × | × | × | — |
| *C. Mannii* . . . . . . . | — | — | — | — | — | × | — | — | — |
| *C. Oliveri*. . . . . . . . | — | — | — | × | — | — | — | — | — |
| *Taxus bacc. cusp. chin.* . | typ. subsp. | f. form. | × | × | × | — | × | — | — |
| *Picea ascendens* . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. complanata* . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. asperata* . . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. aurantiaca* . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. montigena* . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. purpurea* . . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. retroflexa* . . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. Watsoniana* . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. Alcockiana?* . . . . . | × | — | — | × | — | — | — | — | — |
| *Tsuga yunnanensis* . . . | — | — | — | × | × | — | × | — | — |
| *Abies Delavayii* . . . . . | — | — | — | — | — | — | × | — | — |
| *A. recurvata* . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *A. Fargesii* . . . . . . . | — | — | — | — | × | — | — | — | — |
| *A. firma* . . . . . . . . | × | — | × | × | — | — | × | — | — |
| *A. squamata* . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Keteleeria Davidiana* . . | — | × | — | × | × | × | × | × | — |
| *K. Fabri* . . . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Larix Potanini* . . . . . | — | — | — | — | — | — | × | — | — |
| *L. Griffithii*. . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | × |
| *Pinus Armandii* . . . . | — | × | × | × | × | × | × | — | — |
| *P. koraiensis* . . . . . . | × | × | × | × | — | — | — | — | — |
| *P. densiflora* . . . . . . | × | × | × | — | × | × | — | × | — |
| *P. yunnanensis* . . . . . | — | — | — | — | — | — | × | — | — |
| *P. Massoniana* . . . . . | — | × | × | × | — | × | × | × | — |
| *P. densata* . . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *P. prominens* . . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Cunninghamia* . . . . . | — | × | × | × | — | × | × | × | — |
| *Cryptomeria* . . . . . . | × | × | — | × | — | — | — | × | — |
| *Cupressus funebris* . . . | — | — | × | × | × | × | — | × | — |
| *Juniperus communis*. . . | — | — | — | — | × | × | — | × | × |
| *J. recurva*. . . . . . . . | — | × | × | — | × | — | × | × | × |
| *J. chinensis* . . . . . . . | × | × | × | × | — | × | — | × | × |
| 36 | 8 | 11 | 11 | 14 | 10 | 11 | 13 | 11 | 4 |
| | 22 % | 30 % | 30 % | 38 % | 27 % | 30 % | 36 % | 30 % | 11 % |

ne kurze Vegetationsschilderung des steil aus der Roten Ebene aufsteigen-n Omeiberges (a happy collecting place for a botanist[1]) gibt Wilson in ırd. Chron. 1906 I, p. 138. Die niederen Vorhügel und die Hänge des ıuptberges bis 900 m Höhe sind mit *Pinus Massoniana* und *Cupressus nebris* bestanden, zu denen *Podocarpus macrophyllus*, *Quercus chinensis*, *terocarya* und *Phyllostachys* treten. Bei 900—1500 m ist *Cunninghamia* mitten immergrüner Lorbeerarten tonangebend; vereinzelt fand sie Wilson hon in den unteren Tälern. Bei 2000 m, wo *Cunninghamia* zu Ende ht, beginnt *Abies Fargesii*, die bei 2900 m noch Dimensionen von über m Höhe und 4 m Stammumfang erreicht, in kleinen gedrungenen emplaren den Gipfel bestockt. Die oberste Region wird hauptsächlich n *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis*, *Tsuga yunnanensis* d *Juniperus recurva* gebildet. Eine derartige strikte regionale Gliede-ng ist aber nur in Gebieten mit gleichmäßig verteiltem Regenfall mög-h, weiter westwärts in den Hochgebirgstälern richtet sich die Höhe der getationszonen vorzugsweise nach der Niederschlagsmenge und der Inten-ät der Sonnenbestrahlung. Farges sammelte bei der Besteigung des Omei 87 außerdem noch *Cephalotaxus Oliveri* bei 1100 m, *Cryptomeria*, *Ke-eeria Fabri*, *Juniperus chinensis* und in der obersten Zone eine der malayensischen *Abies Webbiana* nahverwandte Tannenart, *Abies Delavayii* t stark umgerollten Blättern. Chinesisch-japanische Arten sind also noch er vorhanden, rein chinesische fünf; *Tsuga yunnanensis* entsendet Aus-ıfer bis zum Tapaschan. *Keteleeria Fabri* tritt nur hier auf, *Abies De-vayii* reicht nach Yunnan hinein.

c) Das Gebiet zwischen Omei und Tatsienlu. Während die Hänge s Omei ein wundervolles Gemisch von Nadel- und wechselreichem Laub-lz tragen, der Berg selbst zu den vier heiligen, unantastbaren Gebirgen inas gehört[2]), ist der in unmittelbarer Nähe gelegene Wa-schan (1600 m d. Umg., 3500 m ü. M.), an dem die Chinesen ihre ganze angeborene rstörungswut ausgelassen haben, bis fast 3000 m Höhe seines ursprüng-hen Waldkleides beraubt. Bei 2000 m hört die Kultur landwirtschaft-her Gewächse auf, darauf folgt ein 400 m breiter Gürtel, der für nie-iges Gestrüpp mit kurzem Umtrieb bestimmt ist, an den auf weitere 0 m eine Zone hauptsächlich aus Bambusdickichten bestehend anschließt. erhalb 2800 m sind gesammelt *Abies Delavayii* und *Fargesii*, *Tsuga nnanensis*, *Juniperus chinensis* und eine Fichte, deren Identität aus den stersschen Angaben nicht zu ersehen ist. Aus dem Gebiet zwischen ı-schan und Tatsienlu stammt nur *Abies firma* (2200—2600 m), der zte Vertreter des chinesisch-japanischen Übergangsgebiets.

d) Das Tungtal, die Umgebung von Tatsienlu und das Ja-

1) A. E. Pratt, To the Snows of Tibet, through China. London 1892, p. 217.
2) H. Hackmann, a. a. O., p. 29.

lungtal. Im Tungtale traf WILSON als letzten chinesischen Typus *Kete leeria Davidiana* sowie die schon im Mintale vorhandene *Pinus yunnan ensis* (1000—1500 m). Am Tungflusse, wo sich ein allgemeiner Wechse in der Vegetationsphysiognomie ankündigt, beginnt das eigentliche tibeta nische Waldgebiet mit seinem ungewöhnlichen Formenreichtum und der deutlich ausgeprägten himalayensischen Charakterzug. Die Fichten, vo denen zwei der *Omorica*-, sechs der *Eupicea*-Sektion angehören, wurde in folgenden Höhen gesammelt: *ascendens* bei 1300 m und *complanata* be 1600—2500 m, *asperata* 2000—3300, *aurantiaca* 3600 m, *montigen* 3000 m, *purpurea* 2900—3300 m, *Watsoniana* 2000 m, *retroflexa* ohn Höhenangabe. *Abies Delavayii* ist bisher nur vom Wa-schan im 3000 bi 3500 m Höhe bekannt, aus dem Likianggebirge bei 3500—4000 m. *Abie squamata* steigt von allen Arten am höchsten, bis 4200 m. *Tsuga yunnan ensis* stammt mit der typischen *Larix Griffithii* aus einer Höhe vo 2700—3800 m, *Larix Potanini* wurde von WILSON bereits bei 2300 r bemerkt. Aus dem Jalungtale werden drei Kiefern berichtet, *Pinus den sata* und *prominens* bei 2700—3300 m, *Pinus yunnanensis* bei 2400 bi 3000 m. Die beiden neuauftretenden Kiefern bilden die Fortsetzung de zweinadligen *densiflora* und *Massoniana*. Japanisch-chinesische Arte wurden westlich des Tungflusses, obwohl sich Lokalitäten von geringe Höhe in großer Zahl vorfinden, nicht mehr gesammelt. *Picea Alcockian* wird von MASTERS mit Zweifel vom Westrand des Beckens (o. n. O.) ar gegeben; der Autor bemerkt selbst, daß es sich sehr wahrscheinlich u eine neue, bisher nicht aufgefundene Form handelt.

Es ergibt sich also, daß nur der äußerste Randwall des osttibetanische Berglabyrinths bis einschließlich der Kiefernzone bei 2600 m chinesisc japanischen Charakter hat, der im Tungtale nur noch schwach ausgeprä ist. In der Fichten-, Tannen- und Lärchenregion beginnt das Himalay element unverändert wiederzukehren, vermehrt durch eine ganz unerwarte Fülle selbständiger Produkte.

Während WILSON in den östlichsten Vorbergketten einen außerorden lich prächtigen und mannigfaltigen Pflanzenwuchs antraf, war er über de Vegetationscharakter der inneren Täler, wie er nachdrücklich bemerkt, se enttäuscht[1]). Das Klima war hier immer heiß, fast tropisch, die Flora g radezu ärmlich. Immergrüne Eichen und Laurineen sah er kaum ausg bildet, überall herrschte das xerophytische Element vor. Der Grund ist der geringen Niederschlagsmenge zu suchen, da die tiefen Täler infol ihrer Nordsüdrichtung im Regenschatten liegen. Darauf deutet auch d starke Reduktion der Zapfen und der glänzenden, hartledrigen Blätter, d

1) Vgl. das soeben erschienene prachtvolle Abbildungswerk «Vegetation of Weste China. A Series of 510 Photographs with Index by E. H. WILSON and Introduction CHARLES SPRAGUE SARGENT». London 1912.

stark verdickte Kutikula, die tiefeingesenkten Spaltöffnungen, die langgestreckten Palissaden, das palissadenartig ausgebildete Schwammparenchym mit geringer Entwicklung des Wassergewebes, die geringe Zahl der Spaltöffnungsreihen, die auffallend große Zahl von Sklerenchymzellen unterhalb der Kutikula und im Zentralstrang. Die Baumgrenze unmittelbar südlich von Tatsienlu liegt bei 4200 m, die Schneelinie bei 4500 m, letztere vergleichsweise im Likianggebirge bei wenig über 4800 m, im Osthimalaya bei 4300 m; der Fujiyama und der Niitakayama ragen mit 3300 bzw. 4300 m hart zur Firngrenze auf.

Über die Erstreckung der tibetanischen Waldungen nach Westen zur Hochwüste hin ist bisher wenig bekannt. Die genauesten Daten über die Waldgrenzen gibt W. W. Rockhill in den Reiseberichten »The Land of the Lamas«, London 1891 und im »Diary of a Journey through Mongolia and Tibet in 1891 and 1892« City of Washington 1894. Auf seiner ersten Wanderung 1889 durchzog er von Peking aus Schansi, Schensi, das Kukunorgebiet, den Osten der Tsaidamwüste und drang weiter in südwestlicher Richtung vor. Sein westlichster Reisepunkt liegt unter 33° n. Br. und 96° 50′ ö. L., also fast genau nördlich Tschiamdo (31° 20′, 97° 10′). Von hier aus zog der Autor geraden Wegs auf Tatsienlu zu und erreichte im Drenkutal unter 32° n. Br., 97° 50′ ö. L., wo sich die Szenerie änderte »as if by magic« (p. 225), die ersten Nadelwälder aus »juniper and pinetrees« bestehend. Die Reiseroute von 1891—92 deckt sich bis zum Kukunor im wesentlichen mit der ersteren, nahm jedoch einen weiter ins Innere von Tibet vordringenden Verlauf. Der westlichste Punkt ist zu 32° 50′, 89° 45′ verzeichnet. Von hier an führte der Weg in gerader Richtung auf Tschiamdo und weiter südöstlich auf Batang zu. Die ersten Nadelwälder (firs, pines and juniper p. 297) wurden im Pomundotale unter 31° 20′, 96° 15′ angetroffen, wo die Vegetation sich gleichfalls wie mit einem Schlage änderte. Auch die nächstfolgenden Täler enthalten »dense woods of pines and cedars« (p. 302). Hier fiel den Reisenden bereits der lichtere Baumwuchs auf den im Regenschatten gelegenen Talseiten auf.

### 22. Das nordwestliche Yunnan.

Das osttibetanische Hochgebirge setzt sich längs des Minflusses südwärts bis zum Jangtsze fort, um hier aus gewaltiger Höhe plötzlich in die ca. 1800 m ü. M. liegende Hochebene von Yunnan abzustürzen. Nur im äußersten Nordwesten wird die Provinz von einigen über 5000 m hohen Bergketten durchzogen. Die Niederschläge fallen in wenig größerer Menge als in West-Sz-tschwan, die Reduktion der Zapfen und Blätter hält an, das xerophytische Element behält die Oberhand. Die Flora der oberen Regionen steht mit den nördlichen naturgemäß in engstem Zusammenhang, in den unteren ist sie infolge der südlichen Lage und des unmittelbaren Anschlusses an Oberburma stärker von malaiischen Typen durchsetzt. Die

Vegetationszonen liegen höher als im Tatsienlugebiet; Forrest setzt den Beginn der Fichten- und Lärchenregion im Likiangbogen bei 3000 m, den Abschluß bei 4200 m, die Schneegrenze bei 4800 m fest, Delavay gibt das Ende der Fichten und Tannen wenig höher an. Beide Forscher haben der äußerst reichhaltigen Flora des feuchtwarmen Likianggebirges ihre Haupttätigkeit zugewendet und eine Fülle interessanter, bis dahin großenteils unbekannter Formen zutage gefördert. Delavay erinnert sich nirgends eine ähnliche mannigfaltige Flora angetroffen zu haben[1]). Da die Forrestschen Ergebnisse in mancher Beziehung eine ausgezeichnete Ergänzung zu der Delavayschen Kollektion bilden, so ist umso mehr zu bedauern, daß der Sammler die Baumflora so sträflich vernachlässigt hat. Von Coniferen hat er nur gesammelt *Abies Delavayii*, *Pinus Thunbergii*, *Cunninghamia* sowie einen sterilen *Podocarpus*-Zweig, wahrscheinlich *macrophyllus*. Die reiche Ausbeute Delavays enthält 18 Arten:

| | Japan | Formosa | Tsinling | W.-Hupeh | Tapaschan | Südrand d. Rot. Beck. | Westrand d. Rot. Beck. | Hochebene von Yunnan | Himalaya |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Podocarpus macrophyllus* . | × | × | — | — | — | × | × | × | — |
| *Cephalotaxus Fortunei* . . | — | — | × | × | × | × | × | × | — |
| *Taxus bacc. cusp. chin.* . | typ. subsp. | f. form. | × | × | × | — | × | — | — |
| *Picea brachytila* . . . . . | — | — | × | — | × | — | — | — | — |
| *P. likiangensis* . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Tsuga Brunoniana chin.* . | — | — | — | — | × | × | — | × | typ. Art |
| *T. yunnanensis* . . . . . | — | — | — | × | × | — | × | — | — |
| *Abies Delavayii* . . . . . | — | — | — | — | — | — | × | — | — |
| *A. firma* . . . . . . . . . | × | — | × | × | — | — | × | — | — |
| *Keteleeria Davidiana* . . . | — | × | — | × | × | × | × | × | — |
| *Larix Potanini* . . . . . | — | — | — | — | — | — | × | — | — |
| *Pinus Armandii* . . . . | — | × | × | × | × | × | × | — | — |
| *P. Massoniana* . . . . . | — | × | × | × | — | × | × | × | — |
| *P. yunnanensis* . . . . . | — | — | — | — | — | — | × | — | — |
| *P. Thunbergii* . . . . . . | × | × | × | — | × | × | — | — | — |
| *Cunninghamia* . . . . . . | — | × | × | × | — | × | × | × | — |
| *Juniperus rigida* . . . . | × | × | × | × | — | — | — | — | — |
| *J. recurva* . . . . . . . . | — | × | × | — | × | — | × | × | × |
| 18 | 5<br>28% | 9<br>50% | 10<br>55% | 9<br>50% | 9<br>50% | 8<br>44% | 13<br>71% | 7<br>38% | 2<br>11% |

Höhenangaben sind vorhanden von *Cephalotaxus Fortunei*: 2300, 2700, 2800 m, *Picea likiangensis* 2600 m, *Tsuga Brunoniana chin.* 2800 m, *Tsuga*

1) A. Franchet, Sur quelques Plantes de la Chine Occidentale. Bull. Mus. d'Hist. Nat. T. I. Paris 1895, p. 63.

*yunnanensis* 2800 m, *Abies Delavayii* von 3500 m an, *Keteleeria Davidiana* 1500 m, *Larix Potanini* 3500 m, *Pinus Armandii* 2800 m, *Juniperus rigida* 1550 m, *Juniperus recurva* 2800, 3500 m.

Der chinesisch-japanische Einschlag in den unteren Regionen bis 2800 m Höhe tritt deutlich hervor; hinzukommt, daß mehrere am Randwall des Beckens gesammelte Arten, die von Delavay nicht aufgefunden wurden, zweifellos nach hier übergreifen, wie *Pinus densiflora* und *koraiensis*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*, *Thuja orientalis*, *Cupressus funebris*, zumal die größte Zahl derselben die niederschlagsärmere Hochebene im Osten bewohnt. Das allmähliche Abnehmen des östlichen Einflusses zum Himalaya hin ist hier nicht erkennbar, da die im Westen sich anreihenden Bergketten noch vollkommen unbekannt sind; im Lantsan- und Lutale dürfte er nicht mehr ausgebildet sein. Der Zusammenhang mit West-Sz-tschwan ist auch in den oberen Regionen deutlich erkennbar. Zu einer starken Endemismenentwicklung gibt das kleine Gebiet in NW.-Yunnan keinen Raum. Die ausgezeichnet charakterisierte *Picea brachytila*, ähnlich *Abies Fargesii* die gemeine zentralchinesische Fichte, ist sicher im Norden vertreten, *P. likiangensis* scheint in NW.-Yunnan endemisch zu sein. Die Fichten- und Tannenregion oberhalb 2800 m ist wie die W.-Sz-tschwans oberhalb 2600 m aufs engste dem Himalaya angehörig.

Die Gebirgstäler zwischen Batang und Tali sind botanisch noch unerforscht. Weite Wälder in ursprünglicher Schönheit decken überall die höheren Kämme und niederen Bergrücken. Eine ausgezeichnete Schilderung dieses Gebiets gibt Capt. Gill in seinem Reisewerk »The River of Golden Sand« London 1880. Es möge erlaubt sein, zur Charakteristik des Gebiets einige treffende Stellen des Originaltextes anzuführen: p. 164 wird berichtet, daß die Karawane durch Täler zog »clad with woods of Pine, Yew and Juniper«, p. 178 »through mile after mile of dense pine-forests«, p. 250 (Yunnangrenze) »enormous pine-forests of which we only saw the commencement and which ended in a sea of black mud«.

### 23. Die Hochebene von Yunnan.

Der zentrale und östliche Teil wird von einem ausgedehnten Plateau eingenommen, das in 1600—1800 m ü. M. weite Talebenen enthält; die Höhenrücken, die die Ebenen von einander trennen, steigen zu kaum 400 m an. Das Klima der Hochebene ist kühler als das der Roten Ebene von Sz-tschwan; bei Junnan-fu unter 25° n. Br. liegt im Winter mehrere Wochen hindurch Schnee. Der Niederschlag ist wie auf dem Tapaschanplateau gering, auch der Sommer verhältnismäßig trocken, die Flora ärmer, die morphologische Ausstattung kräftiger als in dem westlichen regenreicheren Hochgebirge. Der frühere Waldbestand des Hochlandes hat erheblich gelitten, doch geben uns die Sammlungen von Henry und Maire-Ducloux ein ausreichendes Bild über die dortige Vegetation. Die Henry'sche Kollektion

stammt aus dem Süden, dem Möng-tsze- und Sz'-maugebiet, wo mit der Annäherung an den Songkoi und Songbo die Erhebungen wieder zunehmen, die Maire- und Ducloux'sche Sammlung, wie mir Herr Bonati freundlichst mitteilt, teils aus der Gegend von Yunnan-fu, teils aus dem Gebiet nordöstlich von Yunnan.

Henry: *Podocarpus neriifolius*, *Cephalotaxus Fortunei*, *Keteleeria Davidiana*, *Keteleeria Evelyniana*, *Pinus excelsa* var. *chinensis*, *P. densiflora*, *P. Massoniana*, *Cunninghamia* (1800 m), *Crytomeria*, *Libocedrus macrolepis*.

Maire und Ducloux: *Podocarpus macrophyllus*, *Cephalotaxus Fortunei*, *Tsuga Brunoniana* var. *chinensis*, *Keteleeria Davidiana*, *Pinus excelsa* var. *chinensis*, *P. Massoniana*, *Cunninghamia*, *Cryptomeria*, *Thuja orientalis*, *Cupressus funebris*, *Juniperus communis*, *J. recurva*, *J. chinensis*.

Die tonangebenden Vertreter der kühlen Region fehlen teils wegen Mangels an genügend hohen Erhebungen, teils wegen der geringen Niederschlagsmenge und Luftfeuchtigkeit. Am stärksten ist die Annäherung naturgemäß zu den Mittelgebirgen im Süden Sz-tschwans und zum Tapaschan. Die 16 Arten der Hochebene sind sämtlich auch von Rosthorn gesammelt mit Ausnahme von *Keteleeria Evelyniana* und *Libocedrus macrolepis*, zwei bisher nur von hier aus der Sz'-maugegend bekannte Arten. Die Maire'sche Ausbeute enthält außerdem wie früher mitgeteilt eine neue, leider zapfenlose *Cupressee*, höchstwahrscheinlich *Libocedrus* nov. spec. Die Gattung *Libocedrus* hat sich hier also mit einem bzw. zwei Vertretern in einem sehr beschränkten Gebiet in Ostasien (Talang, Hotha, Sz'-mau) erhalten; die übrigen Arten (9) sind Bewohner Kaliforniens, Chiles, Neuseelands und Neukaledoniens. *L. macrolepis* steht dem in Kalifornien und im Oregongebiet heimischen *decurrens* außerordentlich nahe. Die Affinität der Hochebene zu Japan tritt mit *Podocarpus macrophyllus*, *Pinus densiflora*, *Cryptomeria*, *Thuja orientalis* und *Juniperus chinensis* deutlich hervor. Der Zusammenhang mit dem Himalaya ist durch *Podocarpus neriifolius*, *Pinus excelsa*, *Juniperus recurva* und *chinensis* dargetan.

Wenn auch in der Zusammensetzung der Baumflora von Möng-tsze und Sz'-mau nach Henry[1]) nur geringe oder gar keine Unterschiede vorhanden sind, so zeigt die Strauch- und Krautflora auffallende Abweichungen. Sz'-mau, in einem fast ebenen, trockenen, unfruchtbaren Gebiet gelegen, hat eine sehr einförmige und bei weitem nicht so interessante Flora wie die romantische, zerrissene Umgebung von Möng-tsze. Von den zahleichen Krautformen, die in den Mischwäldern von Kiefern und immergrünen Eichen bei Möng-tsze sehr gemein waren, traf Henry in Sz'-mau nur eine geringe Menge ganz untergeordnet wieder, dafür aber einige neue, hauptsächlich aus Oberburma und dem Schangebiet stammende Typen, die hier bei Sz'-mau

1) A. Henry, A. Budget from Yunnan. Kew Bulletin 1898, p. 289.

ihr Ende erreichen. Farne, die bei Möng-tsze in ungeheurer Formenfülle vorkamen, fehlten im Westen ganz. Überhaupt sind Krautarten hier in verschwindender Zahl gesammelt worden. Die Gebiete südlich von Möng-tsze wie auch von Sz'-mau, unmittelbar am Abfall nach Tongking hin und dieser selbst tragen nach Henry eine äußerst artenreiche, prächtig entwickelte Kraut-, Strauch- und Baumflora (splendid country)[1]. Die Bäume, hauptsächlich großblättrige Eichen, erreichen eine gewaltige Höhe und über 6 m im Umfang. Auch die 2400—2900 m hohe Wasserscheide zwischen dem Songbo und Songkoi wurde von Henry besucht, die fast bis zum Gipfel gleichfalls mit hochstämmigem Baumwuchs bedeckt ist; den Kamm nimmt hohes, undurchdringliches Bambusgestrüpp ein. Nadelhölzer werden von hier nicht mehr berichtet. Die Vegetation ist schon rein tropisch.

## 24. Kweitschou und Hunan.

Beide Gebiete sind größeren Temperaturextremen ausgesetzt als das westlich anschließende Yunnan. In Kweiyang-fu unter 26° n. Br. geht das Thermometer zuweilen bis auf — 9° C herab[2], und dichte Schneefälle sind hier nicht selten. Kweitschou hat ein sehr ungesundes Klima und ist nach Richthofen[3] eine der am wenigsten kultivierten Provinzen. Die Bergketten, die das Gebiet sparsam durchziehen, halten sich durchschnittlich in 1000—1500 m Höhe. Einige Coniferen von der Hochebene Yunnans und dem Südrand des Roten Beckens mögen in die westlichen bzw. nördlichen Gebiete eindringen, das übrige Hochland ist nach den Schilderungen Hosies, Rochers und Niclas' waldlos, zum geringen Teil mit Mohn- und Maispflanzungen bedeckt.

Die Provinz Hunan, ausgezeichnet durch ein ganz vorzügliches Klima, ist ein Hügelland mit Berggruppen von etwa 1000 m Erhebung. Eine ziemlich reiche Vegetation sproßt auf dem ziegelroten Sandstein; auch sollen die Hügel noch gut bewaldet sein. Der Boden dieser Provinz ist ausgedehnten Reis-, Tee- und Tabak-, im Norden auch Baumwollkulturen zunutze gemacht[4]. Bei Hsiu-schan, im nördwestlichen Hunan, erlaubt das Klima bereits die Kultur des Zuckerrohrs[5]. Hunan bildet die Reiskammer Chinas.

## 25. Kwangsi und Kwangtung nebst Hongkong.

Während Kwangsi zu den unbekanntesten Gebieten Chinas gehört, seine Flora mit der von Kwangtung in engstem Austausch stehen dürfte,

---

1) A. Henry, Botanical Eploration in Yunnan. — Kew Bulletin 1897, p. 100.

2) P. Nicolas, Notices sur l'Indo-Chine publiées à l'Occasion de l'Exposition Universelle de 1900. — Paris 1900, p. 262.

3) E. Tiessen, F. v. Richthofens Tagebücher aus China. Bd. II. Berlin 1907, p. 325.

4) F. v. Richthofen, China. 2. Bd. Berlin 1882, p. 39.

5) F. Garnier, Voyage dans la Chine Centrale. Bull. Soc. Géogr. VII, Paris 1874, p. 24.

liegen von letzterer Provinz geringe Bruchstücke aus der Umgebung von Canton vor, das innere Hügelland, in dessen heißen Talebenen im Jahre zwei, auch drei Ernten erzielt werden, dient fast ausschließlich dem Anbau von Reis, Tee und Zuckerrohr. Charakterbaum der Canton-Gewässer ist *Glyptostrobus heterophyllus*, mit ausgesprochem vorweltlichen Habitus. Die Gattung *Glyptostrobus* ist mit diesem einen Vertreter auf sehr kleine Küstengebiete im Süden Chinas beschränkt, bisher nur noch von Fokien bekannt, nahm aber im miozänen Tertiär einen bedeutenden Verbreitungsbezirk ein. In der Art *europaeus* bewohnte sie damals fast ganz Europa und Sibirien, wo sie von Lopatin im Gouvernement Jenisseisk unter 56° n. Br. gefunden wurde[1]), erstreckte sich aber, wie die Entdeckung im Tertiär am Frasersflusse[2]) vermuten läßt, auch über ganz Nordamerika. Der Rückzug dieser Form nach Südchina ist wohl in der Weise geschehen, daß sie zuerst in Europa und Sibirien und dann in Nordamerika unterging, was damit in Einklang stehen würde, daß die jetzige nordamerikanische Flora der miozänen Europas entspricht, während die chinesischen Typen schon in den früheren Perioden in Europa verschwunden sind. Auch *Libocedrus* war in einer Art, *salicornioides*, im miozänen Tertiär in Europa vertreten, zog sich aber abgesehen von kleineren Gebieten der Hochebene Yunnans und Formosas nach Nordamerika, hauptsächlich aber auf die südliche Halbkugel zurück.

Der wenig bekannte *Cephalotaxus argotaenia*, auch auf Formosa heimisch, dringt von hier bis Westhupeh vor. Während *Glyptostrobus* nur an dem weiten Likiangmündungsdelta von Staunton und Macartney angetroffen wurde, sammelte Faber die *Cephalotaxus*-Art mit *Cunninghamia* auch auf dem heiligen Lofougebirge, 14 Meilen östlich von Canton. Außer Faber hat diesen Bergkomplex nur der Missionar Krone[3]) i. J. 1863 bestiegen, der daselbst aber keinerlei Sammlungen anlegen durfte. Die Höhe des Gebirges schätzt er auf 1200—1500 m. Die Täler und die Abhänge bis zur halben Höhe sind mit ansehnlichem Buschwerk und Wald bedeckt, die obere Hälfte wie all die höheren Berge der Umgegend mit Gras und Gestrüpp.

Zwischen dem Festland und den vorgelagerten Inseln bestehen bedeutende klimatische Unterschiede. Canton hat unter dem Einfluß der kalten, trockenen NO.-Winde ein erheblich kühleres Klima als Macao und Hongkong. In den Mitteltemperaturen des kältesten und wärmsten Monats treten die Temperaturdifferenzen nicht so stark hervor. Canton hat im

1) O. Heer, Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersb. T. XXV. 1878, p. 37.

2) F. Hildebrand, Die Verbreitung der Coniferen in der Jetztzeit und in den früheren geologischen Perioden. Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. und Westph. XVIII. Jahrg. Neue Folge VIII. Bonn 1861, p. 306.

3) B. Krone, Der Lofou-Berg in China. Peterm. Mitteil. 10. Bd. 1864, p. 283.

Januar eine Durchschnittstemperatur von 12,6° C., Hongkong im Februar als kältesten Monat 14,1° C., Macao im Februar 15,9° C. Zum Vergleich sei angeführt, daß Kalkutta in derselben Breite mit 20,9° als kältesten Monat um 8,3, 6,8 und 5° wärmer ist. Der wärmste Monat ist in Canton der Juni mit 28,2, in Hongkong und Macao der Juli mit 27,5 bzw. 29,3° C. Am Tage steigt die Hitze oft bis auf 50° C. Beim Vergleich der jährlichen Minima ergibt sich aber für Macao als niedrigste Temperatur 7,4°, für Hongkong 6,7°, für Canton bis 0,6° C., so daß hier bisweilen schon im November Schnee fällt und die Gewässer sich mit Eis bedecken, auf den Inseln niemals. Indessen ist zu diesen Temperaturangaben hinzuzufügen, daß die Beobachtungen nicht von gleichwertigen Registrierposten angestellt sind, daß vielmehr die Macaostation durch Hügelketten von beträchtlicher Höhe gegen die abkühlenden Trockenwinde geschützt ist, während der Cantonposten sich in einer ausgedehnten Ebene erhebt. Die absoluten Werte werden sich also für Macao, da auch die häufig auftretenden dichten Nebel die Station nur selten erreichen, trotz der Nähe des Meeres erheblich niedriger stellen als wie angegeben. Alle drei Stationen lassen aber während der Sommermonate eine echt tropische Regenzeit erkennen; nur 15% des Niederschlages fallen von Oktober bis Februar gegen 69% von Mai bis September. Die Regenmengen gehen wie NACKEN[1]) bemerkt, in fürchterlichen Massen an den Südhängen nieder. Die ungeheure Verdunstung der Wassermengen erzeugt Dysenterie, Fieber und andere Krankheiten. Während Amoy an der Fokienküste nur 1180 mm Regen erhält, haben Canton und Macao schon je 1709, Hongkong sogar 2290 mm Niederschlag.

Die nackte, felsige, trotzdem pflanzenreiche Insel Hongkong, auf der die Flora noch vorherrschend malaiisch und von der japanischen durchaus verschieden ist, beherbergt besonders in den feuchteren Tälern im Norden und Westen schon *Pinus Massoniana* und *Cunninghamia.* Von Japan aus dringt kein Nadelholz bis hier vor. Auffallend ist, daß auf dieser Insel, wo zahlreiche malaiische Arten ihre Nord-, die beiden angegebenen Coniferen ihre Südgrenze erreichen, kein chinesischer oder nordwestmalaiischer *Podocarpus* oder *Cephalotaxus* vertreten ist, auch nicht *Cryptomeria*, *Juniperus chinensis*, *Juniperus taxifolia.* Das Fehlen dieser Arten dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß nach der Trennung vom Festlande insbesondere der Temperaturumschlag, daneben auch die Veränderung in der Regenmenge und Luftfeuchtigkeit ihnen ein weiteres Fortkommen unmöglich machte. Vielleicht bilden auch diese beiden Vertreter spärliche Überreste der in Mittel- und Südchina so allgemeinen Waldvernichtung oder erscheinen auf Hongkong nur gepflanzt[2]).

---

1) J. NACKEN, Die Provinz Kwangtung und ihre Bevölkerung. Peterm. Mitt. 24. Bd. 1878, p. 419.

2) Soeben fällt mir das jüngsterschienene Werk von ST. T. DUNN und W. T. TUTCHER,

## 26. Kiangsi und Tschekiang.

Beide Provinzen bieten in ihrer Coniferenflora wenig Interessantes Aus dem Kiukiang- und Tsihoudistrikt mit dem 1800 m hohen Luschanberge stammen die in ganz China gemeinen *Cephalotaxus Fortunei*, *Cunninghamia*, *Cryptomeria*, *Pinus Massoniana, Juniperus chinensis* unc *taxifolia.* Dieselben Arten werden auch aus dem zwischen Ningpo unc Taitschu gelegenen ca. 1500 m hohen Gebirgsland sowie dem vorgelagerter Tschusan-Archipel berichtet. Als Heimat der prächtigen *Pseudolarix Kämpfer* gelten bisher nur diese beiden Provinzen, wahrscheinlich tritt die Art auch in Fokien und den mittleren Provinzen Chinas auf. Aus Tschekiang allein wird *Torreya nucifera* var. *grandis* gemeldet, die außerdem noch in Fokien gesammelt ist. Alle bevorzugen die vor den rauhen, nordischen Winden geschützten Südhänge. Kiukiang am Jangtsze unter 30° n. Br. ha ein Jahresmittel von nur 16° C., im Januar 4°, April 17°, Juli 28,3° Oktober 18,4°; die mittleren Extreme betragen noch —6° und 38,8° C.

---

Flora of Kwangtung and Hongkong (China) London 1912, in die Hände, (Kew Bulletin Additional Series, X), aus dem noch folgendes hervorgehoben sein möge: Die Verfasser haben vor einigen Jahren neben ihrer Haupteigenschaft als Kontrollbeamte des Botanischen und Forstlichen Departements zu Hongkong sich in weitgehendem Maße der Erforschung der Flora des südöstlichen Kwangtung gewidmet und ihre Exkursionen hauptsächlich auf den Lofouschan, den Lanfaschan mit dem Hoifunggebiet an der Küste und den Mt. Phoenix nördlich des Küstenplatzes Swatow fast an der Fokiengrenze ausgedehnt, daneben auch die Macaogegend sowie den Hongkong gegenüberliegenden Festlandsstreifen berücksichtigt (vgl. die beigegebene Karte) und eine Fülle interessanten neuen Materials geliefert. Die Vegetation dieses Gebiets, das vollkommen in den heißen Erdgürtel hineinreicht, ist rein tropisch; besonders beleben hohe Fächerpalmen, teils gezogen, teils spontan, die Szenerie. Auf den Hügeln und Bergen trat ihnen überall eine dürftige Gras- und ärmliche niedere Strauchvegetation entgegen; der immergrüne Baumbestand war gleichfalls erheblich zurückgedrängt. Die weite Alluvialfläche des Cantondeltas wird als ungemein fruchtbar geschildert, jeder Zollbreit Landes ist ausgenutzt. Vorzüglich werden bessere Obstsorten kultiviert, daneben sieht man ausgedehnte Pflanzungen von Mais, Zuckerohr, Hanf, Ramie.

Von Coniferen (p. 255) haben sie außer *Glyptostrobus heterophyllus* (auf Hongkong bei Hatsun sowie zwischen Taipo und Fanling, außerdem um Canton), *Podocarpus argotaenia* (Mt. Phoenix, Lofouschan, Mt. Parker, Hongkong), *Pinus Massoniana* (Mt. Phoenix, Hongkong) und *Cunninghamia* (Mt. Phoenix, Hongkong, Macao) neuentdeckt: *Cephalotaxus Fortunei* (Mt. Phoenix), *Podocarpus neriifolius* (Hongkong, Victoria Peak) und *Podocarpus chinensis* (Hongkong, Mt. Victoria und Hoktsui). Wie schon zu erwarten war, erreichen also der in ganz China gemeine *Podocarpus chinensis*, sehr wahrscheinlich auch der überall vorhandene *Cephalotaxus Fortunei* neben *Pinus Massoniana* und *Cunninghamia* auf Hongkong ihr südlichstes Vorkommen. Der neu bekannt gewordene Fundort von *Podocarpus neriifolius* bildet eine bemerkenswerte Brücke zwischen den Standorten des Osthimalaya, Oberburmas und der Hochebene von Yunnan einerseits, dem malaiischen Archipel andererseits. Die obengemachte Annahme auf Benthams Flora Hongkongensis hin, daß auf Hongkong manche noch unbemerkte Taxaceen gedeihen, ist also gerechtfertigt.

### 27. Fokien.

Während die Küstengebirge durch FORTUNE, MARIES, HANCE, DUNN, DAVID botanisch einigermaßen bekannt sind, liegen von den Grenzgebirgen gegen Kiangsi und Tschekiang, dem fast 2500 m hohen Tayuischan und Wujischan, nur sehr geringe Resultate vor. Die kurzen Vegetationskizzen der Sammler lassen erkennen, daß in den Zentral- und Küstengebirgen eine üppige spontane Vegetation gedeiht; in den Ebenen wird vorzüglich Reis und Tee kultiviert[1]). Die Landschaft des Wujigebirges ist die großartigste im ganzen südchinesischen Berglande. Gesammelt wurden: *Torreya nucifera* var. *grandis* (die typische Art nur in Japan und Formosa), die hier endemische *Keteleeria Fortunei, Cunninghamia, Cryptomeria, Pinus Massoniana*: wahrscheinlich ist auch *Pseudolarix Kämpferi* hier vertreten. An den sumpfigen Ufern des Wu und Jung-fu entdeckte MAYR 1902 *Glyptostrobus heterophyllus. Cryptomeria, Cunninghamia* und *Pinus Massoniana* hat diese Provinz mit dem vorgelagerten Formosa gemein, *Torreya nucifera* var. *grandis* tritt dort in der typischen Art auf, *Keteleeria Fortunei* und *Glyptostrobus heterophyllus* gelten bisher als rein chinesische Arten, *Cephalotaxus Fortunei* dringt bis Oberburma vor.

Die Zahl der auf das eigentliche China beschränkten Coniferen, die also weder auf Japan oder Formosa, noch auf den Himalaya oder das indomalaiische Gebiet übergreifen, beträgt bisher 38, die der auf Japan endemischen 6, der auf Formosa beschränkten 3. Die China eigentümlichen Arten mögen noch einmal zusammengefaßt sein:

*Cephalotaxus Oliveri.*

*Torreya Fargesii.*

*Picea brachytila, pachyclada, Neoveitchii, Wilsonii, ascendens, complanata, asperata, aurantiaca, montigena, purpurea, retroflexa, Watsoniana, likiangensis.*

*Tsuga chinensis, yunnanensis.*

*Abies Fargesii, Delavayii, recurvata, squamata.*

*Keteleeria sacra* (?), *Fabri, Fortunei; Evelyniana.*

*Larix chinensis, Potanini.*

*Pseudolarix Kämpferi.*

*Pinus scipioniformis, Bungeana, Henryi, yunnanensis, densata, prominens.*

*Glyptostrobus heterophyllus.*

*Thuja suetchuenensis.*

*Fokienia Hodginsii.*

*Cupressus funebris.*

---

1) S. T. DUNN, A Botanical Expedition to Central Fokien. Journ. Linn. Soc. vol. XXXVIII, London 1907—09, p. 350.

## 28. Formosa.

Wegen der eigentümlichen Verteilung der Niederschläge fehlt dieser Insel trotz der tropischen Lage die tropische Üppigkeit und Mannigfaltigkeit. Die Hauptregen in den nördlichen und östlichen Gebieten bringen die winterlichen NO.-Monsune, die über den warmen Kuroshiwo hinwegstreichen und an den Nordosthang der gewaltigen Meridiankette ihren ganzen Wasserdampf niederschlagen, zu der großen Ebene im Westen aber als verhältnismäßig trockene Winde niedergehen. Während daher in Tamsui an der Nordküste in den kühleren Monaten die nächsten Berge, kaum die Sonne vor dichtem Gewölk sichtbar[1]) sind, verhält es sich im Südwesten, der bezüglich der Regenverteilung sich dem gegenüberliegenden Fokiengebiet der Hauptsache nach anschließt, gerade umgekehrt. Tainan hat im Winter ein angenehmes, gesundes Klima, zumal im Dezember und Januar, nur breitet der NO.-Monsun viel Staub und Sand von der großen Alluvialebene über die Stadt[2]), ein Beweis für die winterliche Trockenheit dieser Gebiete. Der sommerliche SW.-Monsun dagegen bringt dem Südwesten tropische Glut und tropische Regengüsse. Vom Juni bis August fallen über 60 % der Jahresmenge. Auch die nordwestlichsten Teile der Insel stehen unter dem Einfluß dieser Winde, erfahren also doppelte Regenzeiten, während der ganze Osthang der zentralen Gebirgskette seinen Niederschlag fast ausschließlich durch den NO.-Monsun im Winter erhält. Die jährliche Regenhöhe an der Nordwestecke ist die größte im nordöstlichen Monsungebiet. In Kilung erreichte sie i. J. 1898 ca. 5330 mm[3]), sonst durchschnittlich 3050 mm. Taihoku, auf der Westseite des Gebirges, und nur 40 km von Kilung entfernt, hat kaum die halbe Regenmenge wie letzterer Posten. Die Lage der Insel läßt auf einen hohen Feuchtigkeitsgehalt (80 %) und hohe Lufttemperatur schließen. Für Kilung stellt sich das Mittel im Januar auf 17,1°, im April auf 20°, Juli 27,7°, Oktober 22,9° C. Die Amplitude zwischen der Januar- und Julitemperatur beträgt nur 10,6° und zeigt deutlich den Charakter der Tropen und des Seeklimas. Die höchstbeobachtete Temperatur maß in Tainan und Taihoku, im Südwesten der Insel, wo das Thermometer naturgemäß bedeutend höher steigt, 54° C. Die bedeutenden klimatischen Gegensätze im Nordosten und Südwesten der Insel bedingen große Unterschiede in der Vegetation. Warburg[4]) war erstaunt, im Norden, in der Ebene und den unteren Höhenlagen, noch Weiden, Erlen, Kiefern, daneben auch Eichen,

1) G. Imbault-Huart, L'Île Formose. Paris 1893, p. 169.

2) J. W. Davidson, The Island of Formosa Past and Present. London and New York 1903, p. XVII.

3) N. Yamasaki, Unsere geographischen Kenntnisse von der Insel Taiwan (Formosa). Peterm. Mitt. Bd. 46. 1900, p. 221.

4) O. Warburg, Reisen in Formosa. Vhdl. Ges. Erdk. Berlin. XVI. 1889, p. 385.

Maulbeer-, Pfirsich- und Kampferbäume, Teesträucher, den Reispapierbaum u. ä. Gewächse anzutreffen, im Süden und Südwesten dagegen ausschließlich tropische und südchinesische Bäume wie Riesenbambus, Zuckerrohr, Ingwer, Kurkuma, Litschi, Longan.

Der früher verbreitete Irrtum einer dauernden Schneedecke auf dem 4300 m hohen Niitakayama ist durch weiße Quarzitmassen, die den Gipfel des Hauptberges und der umliegenden hohen Spitzen auf weite Strecken zusammensetzen, hervorgerufen worden. Die Hauptkette, die allerdings den größten Teil des Jahres über Schnee trägt, ist von 1800 m an bis zum Kamme mit Coniferenwald bekleidet. Das Bergland besteht nach HONDA[1]) keineswegs überall aus undurchdringlichem Urwald; besonders die Südwesthänge der Berge sind oft mit ausgedehnten Grasprärien bedeckt, die zum großen Teil auf die von den Eingeborenen zum Zweck leichterer Jagd verursachten Brände zurückzuführen sind. HONDA musterte auf weithin vom Gipfel aus mit dem Fernrohr die Bergregion und glaubt annehmen zu können, daß höchstens 40% der sichtbaren Fläche mit Wald bedeckt war[2]).

Das gewaltige Meridiangebirge, das höchste ganz Ostasiens, in dem alle Vegetationszonen von der subäquatorialen bis fast zur polaren vertreten sind, bildet das bedeutsamste Sammelbecken für die Waldfloren Japans und der nördlichen Gebiete, Zentralchinas, des Himalaya und des malaiischen Archipels. Die Insel beherbergt zweifellos die reichhaltigste und verschiedenartigste Coniferenflora ganz Ostasiens. Wenn bisher 33 Arten gemeldet sind[3]), so ist damit trotz der mit größtem Eifer betriebenen Erforschung der Insel die Zahl der hier heimischen Formen noch lange nicht erschöpft; es fehlen vor allem noch eine ganze Reihe japanisch-chinesischer

---

1) S. HONDA, Eine Besteigung des Mount Morrison auf der Insel Formosa. Mitteil. d. Deutsch. Gesellsch. für Natur- und Völkerk. Ost-Asiens. Bd. 6. Tokyo 1896, p. 472.

2) Die Schneegrenze könnte in diesem Gebirge meiner Meinung nach erst zwischen 4800 und 5000 m liegen.

3) J. MATSUMURA, On Coniferae of Loochoo and Formosa. Bot. Magaz. vol. XV. Tokyo 1901, p. 137.

—— Some Plants from the Island of Formosa. Bot. Magaz. vol. XVI. Tokyo 1902, p. 163.

B. HAYATA, On the Distribution of the Formosan Conifers. Bot. Magaz. vol. XIX. Tokyo 1905, p. 43.

J. MATSUMURA and B. HAYATA, Enumeratio Plantarum in Insula Formosa crescentium. Journ. of the Coll. of Sc. vol. XXII. Tokyo 1906, p. 396.

L. BEISSNER, Mitteilungen über Coniferen. Mitteil. d. Deutsch. Dendr. Ges. 1907, p. 114.

B. HAYATA, On some new Species of Coniferae from the Island of Formosa. Journ. Linn. Soc. vol. XXXVIII. London 1907—1909, p. 297.

—— Flora Montana Formosae. Tokyo 1908, p. 207.

—— New Conifers from Formosa. Gard. Chron. 1908 I, p. 194.

—— Materials for a Flora of Formosa. Tokyo 1911, p. 308.

wie *Torreya nucifera*, *Abies firma*, *Abies Veitchii*, *Tsuga Sieboldii*, *Picea Alcockiana*. Der Nadelwald der Insel setzt sich im einzelnen folgendermaßen zusammen:

### A. Japanisch-chinesische Arten sind vorhanden:

a. unverändert:

1. *Podocarpus macrophyllus*
2. *Cephalotaxus drupacea*
3. *Pinus koraiensis*
4. *Pinus densiflora*
5. *Pinus Thunbergii*
6. *Crypiomeria*
7. *Thuja orientalis*
8. *Juniperus rigida*

b. verändert:

9. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis* als f. *formosana*
10. *Abies Mariesii* als var. *Kawakamii*

c. Arten, die sehr wahrscheinlich mit japanisch-chinesischen identisch sind:

11. *Juniperus morrisonicola* = *J. chinensis*

### B. Japanische Arten:

a. unverändert:

1. *Podocarpus nagi*
2. *Pseudotsuga japonica*
3. *Abies homolepis*
4. *Pinus parviflora*
5. *Chamaecyparis pisifera*

b. verändert:

6. *Chamaecyparis obtusa* als f. *formosona*

c. Arten, die sehr wahrscheinlich mit japanischen identisch sind:

7. *Tsuga formosana* = *T. diversifolia*
8. *Pinus formosana* = *P. pentaphylla*

### C. Chinesische Arten:

a. unverändert:

1. *Cephalotaxus argotaenia*
2. *Pinus Massoniana*
3. *Cunninghamia sinensis*
4. *Libocedrus macrolepis*
5. *Juniperus recurva*

b. verändert:

6. *Keteleeria Davidiana* als var. *formosana*

c. Formen und Arten, die sehr wahrscheinlich mit chinesischen identisch sind:

7. *Pinus Armandii* var. *Mastersiana* = *P. Armandii*
8. *Juniperus formosana* = *J. taxifolia*

### D. Nordische Arten:

1. *Picea ajanensis* unverändert
2. *Picea morrissonicola* sehr wahrscheinlich = *P. Glehnii*
3. *Abies sachalinensis* unverändert

### E. Endemische Arten:

1. *Pinus taiwanensis*
2. *Cunninghamia Konishii*
3. *Taiwania cryptomerioides*

Der in Flora Montana Formosae p. 215 angegebene *Cephalotaxus* sp., von denen bisher Zapfen nicht vorliegen, gehört aller Wahrscheinlichkeit nach zu dem chinesischen *Fortunei*. Der *Taxus* sp. p. 215 dürfte mit *baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis* f. *formosana* zu identifizieren sein. Matsumura führt in der Aufzählung der »Coniferae of Loochoo and Formosa« p. 140 schließlich noch eine *Picea* sp. an, die sich vermutlich als die japanisch-chinesiche *Alcockiana* herausstellen wird.

Die Coniferenflora Formosas zeigt ohne Zweifel stärkere Anklänge an Japan als zum Kontinent, immerhin sind auch die rein chinesischen Typen außerordentlich zahlreich vertreten. Von den Arten, die Formosa mit China teilt, können wir annehmen, daß sie ehemals, wenigstens zum weitaus größten Teil, auch in Japan heimisch waren, hier aber infolge Klimawechsels sich teils veränderten, teils untergingen oder weiter südwärts gedrängt wurden. Nach der Landtrennung, die zwischen Formosa und dem Kontinent in früherer Periode erfolgte als nach Norden hin, haben auch auf Formosa noch eine ganze Anzahl Arten variiert, selbst einige typisch neue Formen sich ausgebildet, wenn auch nur in geringer Menge. Charakteristisch ist das Auftreten von *Libocedrus macrolepis*, der als spärlicher Überrest einer ehedem in Europa und Sibirien weitverbreiteten Gattung in Ostasien jetzt nur noch die Hochebene von Yunnan bewohnt. Als Typus einer neuen Gattung erscheint *Taiwania cryptomerioides*. Von großer Bedeutung ist ferner das Vorkommen der drei sachalinischen Coniferen *Picea ajanensis*, *Picea Glehnii* = *morrisonicola*, *Abies sachalinensis*. Für letztere beide galt bisher Yezo als Südgrenze. Ihre Entdeckung auf Formosa rechtfertigt die Ausdehnung ihres Bezirkes auch über Zentralhondo, zumal die letzten Sammlungen Fauries von dort das Vorkommen der vierten sachalinischen Abietee, *Larix dahurica* var. *japonica*, ergeben haben. Auch von dem zentralen Gebirgsstock Hondos sind immer noch große Gebiete, besonders die oberen Regionen, unbekannt. Die Beziehung zu der Gipfelflora des Himalaya ist nur durch *Juniperus recurva* und *chinensis* dargetan. Keine *Larix* wird bisher von Formosa berichtet.

Die vertikale Gliederung des Gebirgswaldes von Formosa ist ungefähr folgende:

I. Bis 500 m tropische Zone mit *Ficus*, *Pandanus*, *Trachycarpus*, *Chamaerops*, *Cycas*.

II. 500—1800 m Zone der immergrünen Eichen und *Cinnamomum camphora*. In den oberen Lagen *Podocarpus macrophyllus* und *nageia*, *Cephalotaxus drupacea*, *Pseudotsuga japonica*, *Keteleeria Davidiana* var. *formosana*, *Pinus Massoniana* und *Thunbergii*.

III. 1800—2600 m Zone der Cryptomerien und Cupresseen. Blattwechselnde Laubhölzer fehlen auf Formosa.

1. *Podocarpus macrophyllus*
2. *Podocarpus nageia*
3. *Cephalotaxus drupacea*
4. *Pseudotsuga japonica*
5. *Keteleeria Davidiana* var. *formosana*
6. *Pinus Massoniana*
7. *Pinus Thunbergii*
8. *Cunninghamia sinensis*
9. *Cunninghamia Konishii*
10. *Cryptomeria*
11. *Taiwania cryptomerioides*
12. *Libocedrus macrolepis*
13. *Chamaecyparis pisifera*
14. *Chamaecyparis obtusa* f. *formosana*
15. *Thuja orientalis*
16. *Juniperus rigida*
17. *Juniperus formosana = taxifolia*
18. *Juniperus morrisonicola = chinensis*

IV. 2600—3200 m Zone der Kiefern.

1. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis* f. *formosana*
2. *Tsuga formosana = diversifolia*
3. *Abies homolepis*
4. *Pinus parviflora*
5. *Pinus formosana = pentaphylla*
6. *Pinus Armandii* var. *Mastersiana = P. Armandii*
7. *Pinus koraiensis*
8. *Pinus Thunbergii*
9. *Pinus taiwanensis*
10. *Pinus densiflora*
11. *Juniperus morrisonicola = chinensis*

V. 3200—4000 m Abietum, Picetum.

1. *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* var. *chinensis* f. *formosana* bis 3600 m
2. *Picea ajanensis*
3. *Picea morrisonicola = Glehnii*
4. *Abies homolepis* bis 3600 m
5. *Abies sachalinensis*
6. *Abies Mariesii* var. *Kawakamii*
7. *Tsuga formosana = diversifolia* bis 3400 m
8. *Juniperus morrisonicola = chinensis*
9. *Juniperus recurva*

VI. 4000—4300 m Graszone mit *Lycopodium*, *Brachypodium*, *Luzula*, *Festuca*, *Trisetum*, *Origanum*, *Potentilla*, *Leontopodium* u. a.

## 29. Die Liukiu- und Bonininseln.

Die Liukiugruppe zwischen 24° und 29°, die den allmählichen Übergang zu den Tropen vermittelt, zeichnet sich im Gegensatz zu Formosa und Kiushiu durch weit gleichmäßiger verteilte Niederschläge aus, da der Einfluß der beiderseitigen Monsune sich auf diese kleinen Inseln mit geringen Erhebungen in nahezu gleicher Weise geltend macht. Immerhin herrschen die Sommerregen vor. Die Niederschläge, im Jahre ca. 2300 mm, fallen zum großen Teil von April bis September, im Juli setzen sie aus; 20% ergeben sich für die Monate Oktober bis März. Das Klima ist ein gemäßigtes subtropisches Seeklima. Nawa auf Okinawa weist ein Jahresmittel von fast 22° C auf, im Januar 16°, im Juli 27,7°. Die Winter sind schnee- und eisfrei. Mit Ausnahme des 1900 m hohen Vulkans Yaedaka auf Yakushima unmittelbar vor Kiushiu, der ungefähr in die halbe Kiefernzone aufragt, übersteigt nur ein Berg auf Suwashima, zwischen Yakushima und Oshima, 800 m Höhe. Für ausgedehnte Wälder ist wegen der dichten Bevölkerung kein Raum, nur die südlich von Okinawa gelegene Insel Iriomotoshima, die ein sehr ungesundes Klima besitzt und kaum bewohnt ist, trägt noch eine dichte Bewaldung und prächtige, ursprüngliche, tropische Landschaften, vor allem ausgedehnte Mangrovewaldungen; die höchsten Erhebungen betragen aber nur 500 m[1]. Auf Okinawa erreichen sehr viele charakteristische tropische Formen ihre Nordgrenze, so *Cycas revoluta*, die in Südjapan wahrscheinlich nicht ursprünglich ist, *Arenga Engleri*, die wertvolle *Musa Baschio* u. a. Verschiedene Tropengewächse gehen schon auf der südlichen Gruppe, den Sakishima-Inseln, zu Ende. Coniferen erscheinen erst auf der Oshima-Okinawa-Gruppe, wo wie hervorgehoben *Pinus Massoniana*, *Cunninghamia sinensis* und *Juniperus taxifolia* Halt machen. *Pinus Thunbergii* umsäumt die ganze Inselgruppe, ebenso auch die nördliche Insel Yakushima sowie ganz Japan. Ferner gibt Matsumura von der mittleren Gruppe *Podocarpus macrophyllus* und *nageia* sowie *Juniperus chinensis* an. Sogar *Taxus baccata* subsp. *cuspidata* wurde von Döderlein[2] hier gesammelt. *Cryptomeria* erscheint nach Mayr erst auf Yakushima.

Die Bonininseln unter 26° 30′—27° 45′ n. Br., bereits der polynesischen Provinz des Monsungebiets angehörig[3], bilden die südlichsten japanischen Glieder des vulkanischen Fujibogens, der sich nordöstlich bis nach den Tropen zu den Marianen unter 16° n. Br. verfolgen läßt. Während die

1) O. Warburg, Die Liukiu-Inseln. Vortrag. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg. 1889—90. p. 143.

2) A. Engler, Beiträge zur Flora des südlichen Japan und der Liukiu-Inseln. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 6. 1895, p. 49.

3) —— Die Bedeutung der Araceen für die pflanzengeographische Gliederung des tropischen und extratropischen Ostasiens. Sitz.-Ber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin. 1909. III, p. 1279.

Flora der Sieben Inseln noch durchaus japanisch, aber bedeutend artenärmer ist, *Pinus densiflora, Pinus Thunbergii* und *Cryptomeria* auf Hachijo unter 30° n. Br. als letzte Vertreter ihre Grenze erreichen, haben die Boninínseln bereits ausgesprochen tropischen Charakter. Ihrem floristischen Wesen nach zeigen sie nähere Verwandtschaft zu Formosa und den Liukiu als zu Polynesien[1]. Der Kuroshiwo schlägt mit voller Kraft gegen diese Inselgruppe, bedingt außerordentliche Wärme, konstante, sehr große Feuchtigkeit und ermöglicht es dadurch, daß die tropischen Gewächse in einer nördlichen Ausbuchtung den Wendekreis des Krebses überschreiten. Die Temperatur mißt durchschnittlich 22,1° C, nur von Januar bis März bleibt sie unter 20° C. Die Regenmenge beträgt ca. 1400 mm. Die Regenzeit währt von Juni bis September, die Trockenzeit von Januar bis April. Langanhaltender Regen ist eine seltene Erscheinung[2]. Die Inseln bestehen aus steil aufragenden, kaum 500 m hohen, vulkanischen Felsmassen, die aber wohlbewässerte, sehr fruchtbare Täler einschließen. Sie sind interessant wegen eines pflanzengeographischen Unikums, *Juniperus taxifolia* (zwischen 50 und 300 m), der sein hiesiges Vorkommen der Tätigkeit und dem Verlauf des Kuroshiwo zu danken hat, welcher die Pflanzenwanderung von der Liukiugruppe her begünstigt. Indem er zwischen den Bonininseln und Hondo nach Nordosten streicht, bietet er den japanischen Arten, die außerdem eine größere Winterruhe und niedere Temperaturen gewöhnt sind, keine Möglichkeit der Ansiedelung auf dieser Gruppe.

### 30. Tongking.

Das Klima von Tongking hat Ahnlichkeit mit dem von Oberburma und ist wie dieses trotz der südlichen Lage immer noch kontinentaler, extremer und trockener als das von Chittagong, Martaban und Obertenasserim. Während der Trockenzeit von Oktober bis April bewegt sich die Temperatur am Tage zwischen 6 und 21°, während der Regenzeit zwischen 21 und 35° C. In Hanoi kommen nach Nicolas zuweilen noch Reife vor. Im Mai beginnen sintflutartige Regen zu fallen. Aber auch der Anfang der Vegetationszeit, überhaupt die ganze kalte Jahreszeit, die Zeit der Nebel, ist nicht ganz regenlos; feine Regen stellen sich sehr oft ein, die Luft ist ziemlich feucht. In den nordwestlichen Waldgebieten sind diese Verhältnisse naturgemäß noch stärker ausgebildet.

Die Gebirge im Nordwesten und die den Songbo und Songkoi begleitenden Bergketten sind bisher noch unerforscht, bekannt ist nur das weite Songkoidelta und das sehr fruchtbare Hinterland in geringem Um-

1) O. Warburg, Eine Reise nach den Bonin- und Vulcano-Inseln. Vhdl. Ges. Erdk. Berlin. Bd. XVIII. 1891, p. 258.

2) H. Hattori, Pflanzengeographische Studien über die Bonininseln. Journ. of the Coll. of Sc. Vol. XXIII. Tokyo 1907, p. 10. Ref. v. L. Diels in Engl. Bot. Jahrb. Bd. 42. 1909, p. 32.

kreis. Das eigentliche Waldgebiet im Nordwesten beginnt nach SCOTT[1]) erst westlich 103 ö. L.; aber mehr als die »pine-clad mountains« erwähnt der Autor nicht. NICOLAS gibt noch an, daß hier im nordwestlichen Gebirgsland »die Kiefer und andere Coniferen«[2]) wachsen. Auf dem 12—1400 m hohen Plateau nordöstlich des Songkoi soll eine spärliche Flora gedeihen. Wir besitzen aus Tongking nur die Sammlung BALANSA, die aus dem Gebiet unmittelbar nordwestlich von Hanoi stammt. Sie enthält von Coniferen nur eine Art, *Dacrydium elatum*, mit außerordentlich kleinen, schuppenförmigen Blättern, die auch in Ober- und Untertenasserim vertreten ist, der *Beccarii* auf Hainan und Borneo außerordentlich nahesteht. Kein *Cephalotaxus* oder *Podocarpus* wird von hier berichtet, die aber zweifellos hier vorkommen. Die mit Kiefern bedeckten Berge im Nordwesten bestehen höchstwahrscheinlich aus *Pinus khasya* oder *Merkusii*, die beide aus dem Schangebiet nach hier herübergreifen dürften. Daß Arten von der Hochebene Yunnans noch vertreten sind, ist wegen der hohen Temperatur und der kurzen Winterruhe kaum anzunehmen.

### 31. Hainan.

Die feuchtwarmen sommerlichen SW.-Winde, die auf das 1800 m hohe Wutschigebirge treffen, bringen der Insel starke Regen und gemäßigte Temperaturen mit geringen Schwankungen, während die NO.-Monsune häufig noch dichte Nebel hervorrufen. Die Flora ist sehr reichhaltig, ausgesprochen tropisch im Charakter und steht in engem Zusammenhang mit der von Tongking, den Schanstaaten, Oberburma und dem Archipel im Osten. Die Insel, die wenig unter dem Pfluge und Feuer zu leiden gehabt hat, ist sehr fruchtbar und gibt auf der Westseite im Jahr dreimalige Ernten[3]). Bisher sind nur die Gebirge im Norden der Insel, das Flachland, die Hügel und Täler der ersten Vorbergketten bekannt. Das Wutschigebirge, »ein Gewirr von Bergen und Hügeln«[4]), soll nach B. C. HENRY dichten Baumwuchs und undurchdringliches Unterholz tragen. Mehrere der den westlichen Gebieten angehörende *Cephalotaxus*- und *Podocarpus*-Arten dürften hier zu Hause sein. HENRY hat im Norden nur gesammelt *Podocarpus imbricatus*, der auch aus Oberburma bekannt ist, sein Hauptgebiet auf dem Archipel hat, und *Dacrydium Beccarii*, bisher nur auf Borneo angetroffen.

### 32. Oberburma und die Schanstaaten.

Über die klimatischen Verhältnisse von Ober- und Unterburma liegen bisher wenige Mitteilungen vor. Die Trockenzeit von Oberburma und dem

1) G. SCOTT, France and Tongking. London 1885, p. 14.

2) P. NICOLAS, Notices sur l'Indo-Chine publiées à l'Occasion de l'Exposition Universelle de 1900. Paris 1900, p. 52.

3) K. RITTER, Asien. Bd. III. Berlin 1834, p. 883.

4) G. SCOTT a. a. O. p. 318.

Schangebiet setzt sich zusammen aus einer kühleren, die von November bis Februar dauert, mit 14—16° C. morgens und 29—31° C. am Nachmittag und einer heißeren von Ende Februar bis Ende Mai mit 21—23° morgens und 35—38° nachmittags[1]). In Oberburma und den Schanstaaten treten wie in Tongking noch Nachtfröste auf, in Unterburma niemals. Während der Regenperiode von Ende Mai bis November schwankt die Temperatur zwischen 21 und 24° am Morgen, zwischen 32 und 35° am Nachmittag. Die Sommerregen sind im ganzen indomalaiischen Gebiet vorherrschend, nur in Assam und dem unteren Bengalen fallen daneben noch starke Frühlingsregen. Das Maximum der Niederschläge und die reichste Vegetation haben die dem SW.-Monsun zugekehrten Gebirgshänge. Die von Griffith ausgezeichnet erforschten Rubinminen erhalten 2100, das Arakangebiet fast 4000 mm Regen, die Schanstaaten naturgemäß bedeutend weniger. Die weiten Alluvialebenen des Irawaddi, Sitang, Salween, die allerseits von hohen Bergen eingeschlossen werden, sind streckenweise fast regenlos und tragen eine steppenartige Flora. Eine immergrüne Vegetation entwickelt sich nur tief unten in den Tälern und an schattigen Hängen; die sonnigen Halden und Ebenen decken wie überall blattwerfende Wälder.

Die Gebirgsflora des nordöstlichsten Oberburma oberhalb Bhamo, die sich eng an die NW.-Yunnans anschließt, ist durch Pottingers Reise[2]) einigermaßen bekannt. Pottinger wählte als Ausgangspunkt Myitkyina am Irawaddi unter genau 25° n. Br. Wie aus seiner allgemeinen Vegetationsschilderung hervorgeht, traf er weder unmittelbar hinter der Stadt noch west- oder ostwärts Fichten, Tannen oder Kiefern, obwohl Berge von entsprechender Höhe vorhanden waren; die Gipfel deckte überall dichtes Bambusgestrüpp. Erst weiter nördlich, von fast 26° an, wo der Weg durch die Pässe zweier Gebirgsketten von 3100 und 3800 m führte, waren die Berge zu beiden Seiten von 2800 m an mit dichten, fast unbetretenen Wäldern von »large fix trees« bedeckt, der niedere bis zur Spitze, der andere bis ca. 3400 m. Leider war es dem Sammler aus Mangel an Zeit nicht möglich, hier hinaufzusteigen und Fruchtzweige mitzubringen. Ob es sich um eine neue Tanne oder Fichte oder eine schon von Delavay im Likianggebirge gesammelte handelt, ist unmöglich zu entscheiden, da der Autor keine weiteren Angaben macht. Jedenfalls schließt das Gebiet des nordöstlichen Oberburma vom 26. Grad an oberhalb 2800 m eng an die kühle Bergwaldregion NW.-Yunnans an. Bhamo und die höhere Umgebung liegen schon außerhalb dieser Zone.

Zwischen 1000 und 1100 m wird in den Bergen Oberburmas und der

1) S. Kurz, Forest Flora of British Burma. Vol. II. Calcutta 1877, p. 2 ff.

2) E. Pottinger and D. Prain, A Note on the Botany of the Kochin Hills north-east of Myitkyina. Rec. Bot. Surv. Ind. Calcutta 1898, p. 215.

Schanstaaten die Temperatur merklich kühler, die Luftfeuchtigkeit nimmt zu. Podocarpeen, Kiefern-, immergrüne Eichen-, Kastanien-, Lorbeerwälder sowie charakteristische Baumcompositen treten auf, die Tropengewächse, hauptsächlich Dipterocarpaceen und Dillenien, bleiben zurück. Im regenärmeren Innern nimmt die hinterindische Vegetation ein Gepräge an ähnlich dem Tafelland von Dekkan, wo die zusammenhängende Küstenkette der Ghauts dem SW.-Monsun den größten Teil des Wasserdampfes entzieht. Der xerophyle Habitus herrscht vor; die ganze Flora hat einen sehr gemäßigten Charakter. Selbst die obersten Hänge der zahlreichen Parallelketten, die bis 2200 m ansteigen, und die Hügelplateaus mit durchschnittlich 1000—1300 m Höhe, die großenteils aus rotem Ton oder löchrigem Kalkstein bestehen und mehr Regen erhalten als die Gebiete im Vorland, tragen weithin bloße Graspartien. Eichen sind hier die häufigsten Bäume. Die Kiefern ziehen sich auf bestimmte Lokalitäten zurück, besonders auf Sandstein und Kiesablagerungen, bilden aber nach Collett[1]) niemals dichte Wälder, sondern sind in lichten, unvermischten Hainen über das Grasland zerstreut. Die Kiefernzone reicht von 1100—2200 m und wird repräsentiert durch die dreinadlige *Pinus khasya*, die auch im Naga-, Chittagong-, Manipur- und Assamgebiet heimisch ist, der auf W.-Sz-tschwan und Yunnan beschränkten *yunnanensis* außerordentlich nahesteht. Sie erreicht hier Höhen bis 60 m Höhe bei 3 m Umfang, auf den Khasyabergen höchstens 30 m. Im Schangebiet steigt die Kiefer auf die höchsten Kämme der nordsüdlich laufenden Bergketten, während in Nordburma, wo die Erhebungen beträchtlich höher sind, die obersten Regionen von undurchdringlichen Bambusdschungeln eingenommen werden. Weit über das Hothatal, auf dessen Kämmen, besonders im Osten, Anderson[2]) die *khasya*-Kiefer noch massenhaft antraf, geht die Art sicherlich nicht hinaus. An den Hängen des Hothatales findet sie sich zusammen mit *Libocedrus macrolepis*, der hier sehr wahrscheinlich seine westlichsten Posten zu stehen hat. In den südlichen Schanstaaten und im Martabanbezirk wird *Pinus khasya* von der zweinadligen *Merkusii* abgelöst, die bis zur Südspitze von Tenasserim und Cochinchina reicht, auch auf die Philippinen, Borneo und Sumatra übergreift. Ähnlich *Pinus longifolia* im ganzen Himalaya erscheint auch *Merkusii* häufig schon innerhalb der Tropenzone, in Gesellschaft von *Shorea*, *Melanorrhoea*, *Dipterocarpus* u. a. Tropengewächsen; die *khasya*-Kiefer steigt seltener in die unteren heißen Regionen hinab.

Von Taxaceen, die sich hauptsächlich in Eichen- und Lorbeerwälder meist von 1000 m an einzeln eingesprengt finden, treffen wir zunächst mehrere, die als Vorboten der malaiischen Flora zu den zentralchinesischen

1) H. Collett and W. B. Hemsley, On a Collection of Plants form Upper Burma and the Shan States. — Journ. Linn. Soc. vol. XXVIII. London 1890, p. 189.

2) J. Anderson, A Report on the Expedition to Western Yunan via Bhamo. — Calcutta 1871, p. 84.

Alpenländern vordringen. Der Bezirk von *Cephalotaxus Griffithii*, an den kurzen, plötzlich zugespitzten Blättern kenntlich, der nahe den Rubinminen bei 2000 m gesammelt wurde, erstreckt sich bis nach Westhupeh. Die hochstämmige Himalayaart *Podocarpus neriifolius* mit auffallend langen Blättern und der mit *Cephalotaxus Fortunei* nahverwandte *Mannii* reichen bis zum Südrand, letzterer auch zum Westrand des Roten Beckens. Der in ganz China gemeine *Cephalotaxus Fortunei* selbst hat in den Rubinminen (2000 m) seine Südwestgrenze. Dagegen ist der durch dickfleischige Blätter charakterisierte *Cephalotaxus Oliveri* nur über die zentralchinesischen Gebirge und den westlichen Randwall des Beckens. verbreitet. Vier Coniferen aus Oberburma dringen also nach China vor, je eine zum Himalaya und nach Formosa (*Podocarpus neriifolius* bzw. *Wallichianus*), keine nach Japan. *Podocarpus Wallichianus*, der typischste Vertreter des indomalaiischen Gebiets mit ausgesprochenem Olivenblatt, reicht nach bisherigen Mitteilungen über die Nordwestgrenze von Burma nicht hinaus, ist aber zweifellos auch in China vertreten, zumal er wie gesagt von Formosa angegeben wird. Von all diesen Taxaceen geht nur *Podocarpus neriifolius* auf die Inselwelt im Osten über, dem sich noch einige Arten anschließen, die nicht in China heimisch sind, zunächst als zweite Himalayaform *Taxus baccata* subsp. *Wallichiana* (in Burma oberhalb 1600 m), sodann *Podocarpus imbricatus* mit wechselnder Blattform und -größe, der auch auf Hainan gesammelt ist, und endlich *Pinus Merkusii*. Der letztgenannte *Podocarpus* ist vom Kontinent nur aus Oberburma von den Serpentinminen bekannt. Im Osten sind die vier Taxaceen über bestimmte Gebiete verbreitet, da hier die einzelnen Inseln, besonders die größeren, gewissermaßen eine eigene Flora beherbergen.

## 33. Unterburma.

Die Flora von Unterburma ist wegen der südlichen Lage und der ungewöhnlich reichen Regen von Oberburma bedeutend verschieden und schon rein tropisch. Sandoway unter 18° unmittelbar an der Küste erhält 5390, die Insel Tavoy unter 13° 5010 mm Regen; 98% fallen von Mai bis Oktober. In Moulmein regnet es wochenlang fast unaufhörlich. Der xerophyle Habitus ist hier vollkommen geschwunden. Die immergrünen Wälder von Ober- und Untertenasserim bilden ununterbrochene Massen von Stämmen und Laubwerk, die engverflochten von den Spitzen der Bäume bis zum Boden reichen, und auch die Mannigfaltigkeit der Arten ist hier naturgemäß beträchtlich größer als im Schangebiet und Nordburma, übertrifft auch die des regenärmeren Ostens der Halbinsel erheblich. Charakterbaum ist in Obertenasserim zwischen 1100 und 2200 m *Pinus khasya*, deren südlichste Standorte nach Brandis auf den Bergen zwischen dem Sitang und Salween, im Quellgebiet des Yunzalin unter 18° 30′ liegen. Die *Merkusii*-Kiefer wurde i. J. 1848 von Captain T. Latter im Thaungyintal, das

die Grenze zwischen Siam und Obertenasserim bildet, entdeckt und nach ihm *Pinus Latteri* genannt. Sulpiz Kurz, der ehemalige verdienstvolle Kurator am Botanischen Garten in Kalkutta, erkannte ihre Identität mit der schon früher vom Malaiischen Archipel heimgebrachten, von Junghuhn beschriebenen *Merkusii.* Die Talsohle des Thaungyin, eines östlichen Nebenflusses des Salween, liegt nur 180 m ü. M. Der Wald hier, in dem die Kiefer vereinzelt auftritt, ist hauptsächlich aus *Dipterocarpus tuberculatus*, *Tectona grandis*, *Cycas pectinata*, *Chamaerops* und Bambusen zusammengesetzt. Das Klima ist ungewöhnlich heiß. Der Boden besteht wie in all diesen Tälern und Niederungen vorwiegend aus feinem, tiefgründigem Lehm, der von den hohen Gebirgen heruntergewaschen wird. Die *Merkusii*-Kiefer bildet nirgends reine Bestände, auch nicht oberhalb 1000 m oder auf ärmerem Boden und erreicht höchstens 30 m Höhe bei 2 m Stammumfang. Charakteristisch sind die starken, horizontal abstehenden Äste, die eine flach abgerundete Krone tragen. Die niedrigste Temperatur in den Wäldern von *Pinus Merkusii* beträgt 12—15° C., die mittlere Monatstemperatur 25—29° C. Die Regenmengen übertreffen sogar die des Osthimalaya. Von 17° n. Br. nehmen die Erhebungen bedeutend ab; die höchsten Kämme sind nur 1400 m hoch, zu denen aber die *Merkusii*-Kiefer nur selten hinaufsteigt. Aus Oberburma reicht nur der olivenblättrige *Podocarpus Wallichianus* und der weitverbreitete *neriifolius* über die Chittagong- und Martabanberge bis hier herunter. Im oberen Tenasserim erscheint zum erstenmal eine bereits in Tongking vorhandene Form, *Dacrydium elatum*, die sich durch die ganze Halbinsel bis nach Singapore erstreckt und in Gesellschaft von *Pinus Merkusii* und *Podocarpus neriifolius* auf die Philippinen und Sundainseln übergeht.

## 34. Die Khasyaberge.

Die Khasyaberge steigen aus der Ebene von Silhet, die im Niveau des Meeresspiegels liegt, steil zu 1600—2000 m an. In der Regenperiode steht die Ebene vollkommen unter Wasser, das sich naturgemäß stärker und schneller erwärmt als der Bengaler-Golf und dem SW.-Monsum ganz ungewöhnlich große Wasserdampfmengen zuführt. Das steile Aufsteigen der Berge und die damit verbundene plötzliche Konzentration der mit Feuchtigkeit überladenen Windmassen machen dieses Gebiet zu dem niederschlagreichsten der Erde. Zu Cherrapungi in 1250 m Seehöhe wurden nach Schlagintweit[1]) i. J. 1861 22990 mm Regen gemessen, im Juli allein 9300 mm. Das Maximum erreichte i. J. 1876 ein Junitag mit 1036 mm. Der außerordentlich kräftige Regenfall hat den Boden der Hänge und des Plateaus auf weite Strecken der Humusdecke beraubt, die Erdschicht von

1) H. v. Schlagintweit-Sakünlünski, Reisen in Indien und Hochasien. Bd. 1. Jena 1869, p. 528.

den steilen Hängen vielfach herabgespült, so daß der nackte Fels zu Tage tritt und die Vegetation bei weitem nicht so üppig und artenreich ist als man erwarten sollte. Nur in den Talsohlen und an den unteren Hangstufen ist die Flora mannigfaltig und ganz tropisch. Die Nordseite ist nur wenig bewaldet, der Südhang stärker. Tonangebend ist auch hier von 1100 m an *Pinus khasya*, die auf dem Nordhang dieser und der Nagaberge unter 26° n. Br. ihre Nordgrenze hat; vielleicht dringt sie in dem wenig bekannten Patkoigebirge weiter nordwärts vor. Vereinzelt fand sie Brandis[1]) auf dem Nordhang bereits in 600 m Höhe in Gesellschaft von *Shorea robusta* und inmitten verschiedener immergrüner Eichen und Laurineen. Die Genossen dieser Kiefer sind hier in dem Übergangsgebiet zwischen der Gebirgsflora der malaiischen Halbinsel und des Himalaya naturgemäß nicht dieselben wie in Oberburma und den Schanstaaten. Wie schon hervorgehoben bleiben *Podocarpus imbricatus* und *Cephalotaxus Fortunei* in Oberburma zurück, sind auch aus dem Schangebiet bisher nicht bekannt, dagegen erreichen der olivenblättrige *Podocarpus Wallichianus* (1000 m, als einzige Art auch in Ostbengal), *Cephalotaxus Griffithii* (1000 m) und *Mannii* (1600 m) hier und im Assamtal ihre Westgrenze. Nur *Taxus baccata* subsp. *Wallichiana* (1600—2000 m) und *Podocarpus neriifolius* (800—1000 m) gehören dem Himalaya an, letztere Art ausschließlich dem Osten, der im allgemeinen in der unteren gemäßigten Zone eine ganze Anzahl Formen des Khasyagebirges enthält.

## 35. Der Himalaya.

Die Himalayakette steht unter dem Einfluß zweier verschiedener Feuchtigkeitsquellen, die in Klima und Flora große Abweichungen hervorgerufen haben. Der östliche Gebirgsteil von Zentralnepal an mit Sikkim und Bhutan erhält seinen Regen vom Bengaler-Golf, der nordwestliche mit Kumaon, Garhwal, Bashahr, Spiti, Kashmir bis zum Pamirplateau hauptsächlich vom Arabischen Meer her. Letzterer ist bedeutend feuchtigkeitsärmer, da seine Quelle doppelt so weit entfernt liegt wie die des Ostens und der sommerliche Regenmonsum daselbst über weite Tafelländer seinen Weg zu nehmen hat. Der mit Wasserdampf gesättigte, auf die Osthälfte des Himalaya treffende Luftstrom wird von den Khasya- und Garrowbergen eines großen Teils seiner Feuchtigkeit beraubt, so daß Sikkim und das westlichste Nepal als die niederschlagreichsten Gebiete im Osten gelten. Nie trocknet hier wie Hooker bemerkt der Erdboden, das Laub verwest, ohne je dürr zu werden. Im Westen werden dieselben Südostwinde, die in geringem Maße an dem Regenfall in Kumaon, Garhwral, Kashmir beteiligt sind, von den Radjmatalbergen festgehalten, so daß hier also die aus dem Arabischen Meer kommenden Luftströmungen den größten Niederschlag hervorrufen.

1) D. Brandis, Die Nadelhölzer Indiens. Bonn 1886, p. 8.

Im Osten sind die Regenmengen fast doppelt so groß oder größer als im Westen und lassen sich, obwohl diese Gebiete bereits außerhalb der Tropen liegen, treffend mit diesen vergleichen. So fallen zu Fort Buxa in Bhutan durchschnittlich 5170 mm, in Darjeeling 3050 mm, Naini Tal 2500, Simla 1750, in Kashmir im Mittel nur 480 mm. In der Regenzeit von Mai bis Ende September sind die Orte in 1500 m ü. M., z. B. Naini Tal tagelang vor Wolken nicht sichtbar, da die Luft über den Ebenen mit Wasserdampf so reichlich beladen ist, daß sie beim Aufsteigen von wenig über 1000 m schon dichte Regen fallen läßt. Auch während der Winterzeit wogen in den Bergen von 2000 m abwärts gewaltige Nebelmassen hin und her. Die Ausstrahlung und Abkühlung wird durch die Wolken und Regengüsse bedeutend vermindert, so daß unterhalb dieser Schichtenhöhe die Temperatur im Winter nie unter 0° sinkt. Ebenso ist die Erwärmung während des Sommers innerhalb dieser Zone beträchtlich geringer als sie dem Breitengrade entsprechen sollte. Auch in den oberen Regionen sind wegen der häufigen Nebel und der großen Luftfeuchtigeit die Winter erheblich milder als man den Höhen nach erwarten sollte, woraus sich das Zusammenwachsen von Fichten und Tannen mit immergrünen und winterkahlen Eichen, Laurineen, Magnolien u. a. Baum- und Straucharten erklärt. Unmittelbar hinter den ersten Bergketten nehmen die Regenmengen im Osten wie im Westen auffallend schnell ab. Die inneren Täler sind wegen der selteneren Wolkenbildung trockner, in den unteren Lagen heißer, in den oberen kälter, die immergrünen Bäume ziehen sich auf die der Sonne abgewandten Hänge zurück, die Coniferenwälder erscheinen früher als im Süden, der Waldbestand ist lichter. Almora hat nur 960, Srinagar 940, Leh am oberen Indus nur 33 mm Regen. Die weite Hochebene im Norden erhitzt sich während der Regenperiode im Süden beträchtlich und vermag nur sehr wenig Wasserdampf zu kondensieren, woraus sich die baumlose Wüstenflora auch in den unteren Tälern erklärt.

Wegen der gewaltigen Unterschiede in der Regenverteilung, der südlicheren Lage des Ostens, wahrscheinlich auch aus geologischen Ursachen hat die Waldflora im Osten eine andere Zusammensetzung als im Westen. Letztere ist der des westlichen Asiens ähnlich, während die des Ostens vielfache Beziehungen zu West-, weniger zu Zentralchina und Japan aufweist. Beide Waldgebiete berühren sich in Zentralnepal, ungefähr im Katmandudistrikt. Wenn auch der Himalayazug eine prächtige, in ihren Formen mannigfaltige Coniferenflora beherbergt, so bleibt er immerhin trotz seiner gewaltigen Breitenerstreckung an Zahl der ihm eigentümlichen Arten erheblich zurück hinter den übrigen Hochgebirgen Ostasiens, obwohl die Einwanderung von allen Seiten auf das mannigfaltigste gefördert ist, mechanische Hindernisse nicht vorliegen. Von den bisher bekannten 18 Nadelhölzern gehören 6 dem Ost-, 4 dem Westhimalaya an, 8 sind über den ganzen Gebirgszug verteilt. Die vegetative Entwicklung wird in den feuchtwarmen

Tälern und auf dem vortrefflichen Boden ungemein gefördert, die Zapfen sind außerordentlich voluminös gestaltet, von *Pinus excelsa* erreichen sie oft 25—30 cm Länge, 7 cm Breite, die rundlich-eiförmigen von *Pinus Gerardiana* 20 cm Länge und 13 cm Breite, der *Larix Griffithii*-Zapfen wird häufig 8—10, von *Picea morinda* 15, von *Abies Webbiana* 17—20 cm lang. Die Blätter von *Podocarpus neriifolius* wachsen zu 15 cm Länge und 15 mm Breite aus, von *Pinus longifolia* zu Fußlänge und darüber, so daß sie wegen ihrer Zartheit und Biegsamkeit im Winde lustig hin und her pendeln, von *Abies pindrow* zu 7—8 cm. Die Schafte schießen schnell und zu gewaltiger Höhe empor, bleiben aber hinter den Baumriesen von Kalifornien immerhin erheblich zurück. Auch im anatomischen Blattbau deutet nichts auf eine Gefahr übermäßiger Wasserverdunstung hin; der trockene Winter und feuchtwarme Sommer geben sich deutlich zu erkennen. Die Schließzellen der Spaltöffnungen liegen fast in derselben Höhe wie die Epidermiszellen, die Epidermis ist dünnwandig, die Epidermiszellen sind hoch, wenig verdickt, die Spaltöffnungen zahlreich, die Palissaden zwei- bis dreischichtig; das Schwammparenchym ist stark ausgebildet, großzellig und nimmt einen bedeutenden Raum ein. Mechanische Zellen unterhalb der Epidermis und im Zentralstrang fehlen oder sind in sehr geringer Zahl entwickelt.

Die Coniferen des Himalaya verteilen sich folgendermaßen:

a) Dem ganzen Gebirgszug gehören an:

1. *Taxus baccata* subsp. *Wallichiana*
2. *Picea morinda*
3. *Picea excelsa*
4. *Pinus longifolia*
5. *Cupressus torulosa*
6. *Juniperus communis*
7. *Juniperus recurva* nebst var. *squamata*
8. *Juniperus pseudosabina*

b) nur dem Osthimalaya:

1. *Podocarpus neriifolius*
2. *Picea morindoides*
3. *Tsuga Brunoniana* (bis Kumaon)
4. *Abies Webbiana*
5. *Larix Griffithii*
6. *Juniperus chinensis*

c) dem Westhimalaya:

1. *Abies pindrow*
2. *Cedrus deodara*
3. *Pinus Gerardiana*
4. *Pinus silvestris*
5. *Juniperus excelsa*

## 35a. Der Osthimalaya.

Aus der ungleichen Verteilung der Feuchtigkeit und Sonnenbestrahlung erklärt sich die verschiedenartige Zusammensetzung der Waldflora auf den äußeren und inneren Bergketten, den nach Norden und Süden gelegenen Hängen. Die dem Monsun zugewendeten Talseiten sind feuchter und stärker

bewaldet, die einzelnen Vegetationszonen rücken hier höher hinauf. Die Coniferen dagegen bevorzugen die inneren, trockneren, hinter den beiden ersten Gebirgszügen gelegenen Täler und Bergrücken. Die untere Grenze der Coniferenzone kann im Süden zu ungefähr 500 m höher angenommen werden als im Norden und liegt im Mittel bei 2800 bzw. 2200 m. Darunter breitet sich von 1400 m an der immergrüne Eichen-, Kastanien- und Lorbeerwald aus, der Mischwald aus tropischen und gemäßigten Formen und endlich der reine Tropenwald. Epiphytische Orchideen steigen in dem freiliegenden Sikkim bis fast 3000 m hoch; Bambusen ragen hier durch die ganze Coniferenregion hindurch bis zur Baumgrenze auf. In den feuchtheißen tropischen Duns oder Vorgebirgstälern gedeihen nur *Podocarpus neriifolius* und die dreinadlige *Pinus longifolia*, die beide schon bei 2100 m zu Ende gehen. Die den nordamerikanischen *Pinus rigida* und *Taeda* nahestehende *longifolia*-Kiefer bevorzugt die südlichsten, dem vollen Anprall des SO.-Monsuns ausgesetzten Bergkämme, findet sich aber auch weiter im Innern, vor allem in Gesellschaft der immergrünen *Quercus incana*. An die *Pinus longifolia*-Bestände schließen häufig unmittelbar die Wälder von *Shorea robusta*. Der hohe, baumartige *Podocarpus neriifolius* mit gleichfalls sehr langen, lanzettlichen Blättern ist wie hervorgehoben dle einzige Conifere, die nach Zentralchina, zum Südrand des Roten Beckens, vordringt und zugleich auf den malaiischen Archipel übergreift. Um eine Vorstellung von den klimatischen Bedingungen zu haben, unter denen diese beiden Arten aufwachsen, mögen die Temperaturverhältnisse von Dehra Dun, das in 700 m Höhe an der unteren Grenze ihres Verbreitungsbezirks liegt, dienen. Die Werte für Simla, das im Westhimalaya und schon innerhalb der Cedernzone liegt, folgen später. Zu Dehra Dun beträgt die Mitteltemperatur des kühlsten Monats, des Januar, 12,7° des wärmsten, des Juli, 29°, des Jahres 21,5° C. Als kältester bisher beobachteter Tag gilt der 7. Januar des Jahres 1882 mit 1,5°, als wärmster der 25. Mai desselben Jahres mit 38,7° C. Im Jahre fallen durchschnittlich 1850 mm Regen, von Juni bis September allein 88 %. In Dehra Dun schneit es nie, häufig aber auf den Bergen, die das Tal umgeben.

Von Taxaceen sind mit Ausnahme von *Taxus baccata* subsp. *Wallichiana* (bis 3300 m) keine weiteren Arten im Osten vertreten. Zu der auch dem Westhimalaya angehörenden *Picea morinda*, charakterisiert durch die langherabhängenden Zweigenden, tritt hier die flachblättrige *morindoides*, die beide hauptsächlich in den inneren Tälern Sikkims und Bhutans heimisch sind, bei 3400 m ihre Grenze erreichen. Während letztere selten und noch wenig bekannt ist, bildet *Picea morinda* mit der gleichfalls im Westen gemeinen *Pinus exelsa* (bis 3400 m), einer der anspruchslosesten Himalayaarten, ausgedehnte Mischwälder, denen sich häufig noch zwei immergrüne Eichen, *Quercus dilatata* und *semecarpifolia*, beimischen.

Diese Kiefer, der ostamerikanischen *Strobus* sehr nahestehend, mit fü Nadeln im Kurztrieb, zeichnet sich durch ungemeine Raschwüchsigkeit au die Jahrestriebe erreichen durchschnittlieh 2 m Länge. Auch in Zentra china ist die Art vertreten. Fast zu derselben Höhe steigt *Tsuga Brunc niana*, ebenfalls die inneren, trockneren Täler Sikkims vorziehend. Weni verändert stellt sie in den west- und zentralchinesischen Gebirgen eine häufigen Baum dar. In ihrer äußeren Erscheinung, meist vielgipfelig m parabolisch gewölbter Krone, wie überhaupt in systematischer Beziehun ähnelt sie täuschend der ostamerikanischen *canadensis*. Ein steter Be gleiter der Tsuge ist die erwähnte *Taxus*-Art. Die stärksten von Hooke aufgefundenen Tsugen maßen 36 m Höhe, 8,5 m Umfang, fast 3 m ir Durchmesser. Eine sehr beschränkte Verbreitung hat die großzapfige *Lari Griffithii* mit den weit zurückgeschlagenen Brakteen, indem sie die niedere Gebirgsrücken krönt (bis 3600 m), die dem Luft- und Feuchtigkeitswechse besonders stark ausgesetzt sind. Sie findet sich am häufigsten hinter den vo *Tsuga Brunoniana* eingenommenen Bergketten. Pratt traf sie unveränder westlich von Tatsienlu in 40 m hohen Exemplaren wieder, während di bisher im Himalaya aufgefundenen Individuen 25 m Schafthöhe in ihre optimalen Leistung maßen. Charakterbaum des Osthimalaya ist *Abie Webbiana* mit schirmartiger Silberkrone und langen, unterseits schnee weißen Blättern, die alle Hänge und Höhen der inneren und äußeren Kette bis 4200 m überzieht, in den unteren Regionen mit der Fichte und Kiefe zusammentritt. Die Wintertemperatur in der oberen Tannenzone, in de bereits kräftige Stürme wehen, geht unter —15° nicht herab, ist als verhältnismäßig milde. Bei dieser Temperatur verliert die Tanne regel mäßig schon die Nadeln, die Gipfelknospe erfriert. Die übrigen Abietee sind ausdauernder. Häufig wird sie fast bis zu den höchsten Lagen hin auf von der immergrünen *Quercus semecarpifolia* mit lederartigem, dornig gezähntem Blatt begleitet, die beide auch reine Bestände von bedeutende Ausdehnung bilden. Die Luftfeuchtigkeit in diesen Höhen ist immer noc sehr beträchtlich, davon zeugen die grauweißen Bartflechten und die dicke Moospolster, die sich häufig genug an getrockneten Exemplaren der Webbs tanne finden. Oberhalb 4200 m treten zu den *Juniperus*-Arten alpin Weiden, Birken, Eschen, Rhododendren, Zwergbambusen, die im Süde bis 4940, im Norden bis 5300 m gehen, wo die Zone des ewigen Schnee beginnt.

## 35b. Der Westhimalaya.

Vom Kedarkantadistrikt in Ostnepal nimmt die Breite des Regen-waldes nach Garhwal und Kashmir hin allmählich ab. Die Vegetations-zonen liegen hier tiefer als im Osten; in 1500 m Höhe fällt im Innern Kashmirs schon Schnee. Die einzelnen Waldgürtel liegen im Norden nicht viel niedriger als im Süden. Bei 2100 m trägt der Wald schon das Ge-präge des gemäßigten Klimas; die immergünen Eichen bleiben hier größten-

teils zurück. Die Coniferenwälder haben eine sehr weite vertikale Erstreckung. Ihre untere Grenze kann bei 1700—2000 m angenommen werden. Der 1000 m hohe, wildzackige Sivalikzug, der dem mittleren und westlichen Nepal vorgelagert ist und den größten Teil der Feuchtigkeit erhält, wird wieder von *Pinus longifolia* gekrönt, die hier in ihren besten Dimensionen 50 m Höhe bei 4 m Umfang erreicht, auch die trockneren und kühleren Hänge des Innern bis 2100 m, soweit sie bewaldet sind, meist allein beherrscht. Die Täler des Yumna, Ganges und der zahlreichen Nebenflüsse sind auf viele Tausende von Quadratkilometern hin mit Beständen dieser Kiefer bedeckt. Die weniger regenreichen nördlichen Talseiten tragen Mischwälder von *Cedrus deodara* (1700—2600 m) und immergrünen Eichen, besonders *Quercus incana*. Alle drei Arten treten in Simla in prächtigster Entwicklung zusammen. Der Cedernbezirk erstreckt sich vom 88. Längengrad vom Nitipaß in Kumaon an durch Garhwal, Bashahr, Chambra, Kangra, Kashmir, Chitral, über den östlichen Hindukusch bis nach Afghanistan zum 66. Grad. Im Lahoulgebiet, im Südosten Kashmirs, soll sie ganz fehlen[1]). In den Bergen Kafiristans bildet sie in der angegebenen Zone die gemeinste Baumart. Die bedeutendsten Dimensionen werden in Nordbeludschistan, im Süden Kashmirs und in Simla, in den Waldungen von Deoban und Jaunsar, erreicht, wo BRANDIS riesenhafte Bäume mit geradem, fast astlosem Schaft von 75 m Höhe, 6 m Umfang und 2 m Durchmesser antraf; ihr Alter schätzte er auf 600 Jahre. Freistehend, in exponierten und kühleren Lagen nehmen die Cedern eine niedere, flachkronige Gestalt an und breiten ihre Äste weit aus; der Stamm erscheint dann meist knorrig gewunden. Die Himalayaceder ist durch ihre blaugrüne Jugendfärbung eine der schönsten, durch ihr rotbraunes, dauerhaftes Kernholz die wertvollste und durch ihre Massenentwicklung die häufigste Conifere im Westen des Gebirgszuges. Die Nordhänge in Kashmir erscheinen im Oktober wegen der hochgelben Blütenkätzchen und des dichten Standes der Cedern aus der Ferne wie übergoldet[2]). In Simla sind um diese Zeit alle Straßen mit dem gelben Blütenstaub dicht bedeckt[3]). Den jährlichen Temperaturverlauf innerhalb der Cedernzone mögen die neuesten Angaben des Simlapostens (2200 m hoch) demonstrieren. Die Durchschnittstemperatur im Jahre beträgt 12,8°, im Januar 3,8, April 15,2, Juli 17,9, Oktober 13,7° C; der Juni hat mit 19,4° das Maximum. Als niedrigste Temperatur wird — 3°, als höchste 30° (im Schatten) angegeben.

---

1) D. BRANDIS, The Forest Flora of North-West and Central India. London 1874, p. 517.

J. D. HOOKER, The Flora of British India. vol. V. London 1890, p. 643.

2) C. GANZENMÜLLER, Kashmir, sein Klima, seine Pflanzen- und Tierwelt. Mitt. k. k. Geogr. Ges. Wien. Bd. XXX. 1887, p. 587.

3) D. BRANDIS, Der Wald des äußeren Nordwestlichen Himalaya. Verhandl. des naturh. Vereins preuß. Rheinl. u. Westph. Bd. XXXXII. Bonn 1885, p. 167.

Im Jahre fallen 1770 mm Regen, von Juni bis September 1320 mm oder 74%. Von Dezember bis März treten häufige Schneefälle ein; etwa der fünfte Teil des jährlichen Niederschlags kommt als Schnee herunter. In Simla selbst bleibt mehrere Wochen hindurch der Schnee liegen.

Auf den wärmeren und feuchten, nach Süden gerichteten Hängen bildet die Ceder mit der dickzweigigen *Cupressus torulosa* (1400—2400 m), einer der seltensten Himalayaconiferen, ausgedehnte prächtige Mischbestände, besonders auf den Kalksteingebirgen Simlas. Die Himalayacypresse, mit der des Mittelmeergebiets nahe verwandt, erscheint im Osten, besonders in Sikkim, meist nur kultiviert zusammen mit der chinesischen *funebris*; auch die Deodarceder wird in Nepal häufig von den Hindus um Tempel bis 1500 m herab gepflanzt[1]). In den oberen Lagen, auf den wärmeren, der Sonne abgewandten Talseiten ist der häufigste Begleiter der Ceder die starrblättrige, dreinadlige *Pinus Gerardiana* (1800—3200 m), die gleich dieser in Nordafghanistan und Kafiristan ein sehr häufiger Baum ist, sich hier dem trocknen Klima ausgezeichnet anpaßt und mit der Ceder und der fünfnadligen *Pinus excelsa* zusammen von dem regenarmen Karakorum aus am weitesten ostwärts auf der Kwenlunkette vordringt, in verkrüppelten Exemplaren bis zum 80° ö. L. Sie bildet unvermischte Wälder selbst auf der Nordseite der Gebirgszüge in Nordkunawur, im Norden von Kashmir sowie auf dem Astorgebirge in Kleintibet. Der Baum, der im Himalaya gewissermaßen die nord- und zentralchinesische *P. Bungeana* repräsentiert, erreicht wie diese nur 20—25 m Höhe, aber eine bedeutende Dicke. Die Rinde ist bei ihnen aschgrau bis silberglänzend und blättert, was für beide charakteristisch ist, in langen, papierähnlichen Streifen ab, unter denen dann die innere, dunkler gefärbte Rinde erscheint. Häufig sind auch Mischwaldungen der Ceder mit *Picea morinda* und *Abies pindrow*, die beide bis 1800 m, also in die immergrüne Eichenregion hinabsteigen ähnlich *Abies firma* in Japan, oft erscheint sie auch in Gesellschaft der im ganzen Himalaya sehr gemeinen *Pinus excelsa* (bis 3400 m), die im Westen noch tiefer als die Fichte und Tanne vorhanden ist und von 1600 m an große Flächen früher öden Landes mit sekundärem Walde bekleidet. Sobald die Ceder zurückgeblieben ist, schließen sich diese drei Arten zusammen und überziehen die im Sonnenschatten gelegenen Schluchten, selten die nach Süden gelegenen Hänge mit ausgedehnten Mischwäldern, zu denen noch Laubhölzer der verschiedensten Art treten; jede Holzart bildet auch für sich reine Bestände. In 3000 m Höhe traf Brandis in Simla geschlossene *Pinus excelsa*-Bestände mit einer mittleren Stammhöhe von ca. 50 m. Alle drei Arten reichen durch die einzelnen Bezirke des Westens[2]) über

1) D. Brandis, Indian Trees. London 1906, p. 691.

2) F. Royle, Himalayan Mountains. London 1835, p. 350.
J. E. Aitchison, On the Flora of the Kuram Valley, & c., Afghanistan. Journ. Linn. Soc. vol. XVIII. London 1881, p. 98.
Verschiedene Schriften in Rec. Bot. Surv. India, Bd. I. 1893—1903.

den östlichen Hindukusch durch Kafiristan und Afghanistan bis zum 66. Längengrad. Westlich dieser Grenze, wo die Erhebungen niedriger werden und die Niederschläge auf den Winter und Frühling beschränkt sind (Antipassat), beginnen die regenarmen, wüstenartigen, baumlosen Hochländer Afghanistans und Beludschistans. Auch der westliche Hindukusch hat bereits steppenartigen Charakter. *Pinus excelsa* besitzt auf dem ca. 3000 km entfernten Balkan noch einen zweiten Bezirk, der ähnlich den getrennten Arealen der Cedernarten den Überrest einer längst vergangenen Waldvegetation darstellt. An offenen, lichthellen Orten dringen auch im Westen bis ca. 3000 m zwei immergrüne Eichen, *Quercus incana* und *dilatata*, in die Fichtenregion ein, im dunklen Schatten der Wälder erscheint *Taxus baccata* subsp. *Wallichiana* (bis 3000 m) in Exemplaren von 10—15 m Höhe. *Abies pindrow* steigt wie im Osten *Webbiana* am höchsten, bis 3800 m und fehlt keinem Berge mit entsprechender Elevation und Temperatur. In den unteren Lagen einzeln den Fichten und Kiefern beigemengt, bildet sie in den oberen Regionen reine, geschlossene Waldungen. Durch die auffallend schlanke, schmale, kegelförmige Krone mit hochgeschossenem Schaft von 40—50 m Höhe ist sie schon im äußeren Habitus von ihrer östlichen Schwester unterschieden, die stets eine flachgebreitete Kronenform und eine Stammhöhe von höchstens 30 m annimmt. Oberhalb der *pindrow*-Tanne und *Quercus semecarpifolia* vegetieren nur *Juniperus*-Arten, die wie im Osten auch hier den äußeren Ketten fehlen, verkrüppelte Weiden, Birken, Rhododendren. *Juniperus excelsa* (oberhalb 2100 m), der sich nach Westen in dem wenig veränderten *chinensis* fortsetzt und dessen Westgrenze bisher noch nicht feststeht, ist in den Gebirgen Afghanistans, Nordbeludschistans, Persiens, Syriens und im Kaukasus sehr verbreitet. *Juniperus pseudo-sabina* bildet mit *Picea Schrenkiana*, einer der *morinda*-Fichte außerordentlich nahestehenden Art, das gemeinste Nadelholz in den Gebirgen Ostturkestans und des östlichen Zentralasien (Nanschan, Alaschan). Die Schneegrenze liegt nach Schlagintweit in Kashmir auf der indischen Seite bei 4900 m, auf der tibetischen bei 5600 m, im Karakorum bei 5800 m, im westlichen Kwenlum bei 4800 m auf dem Süd-, bei 4600 m auf dem Nordhang.

### 36. Die Randgebirge im Westen Zentralasiens.

An die Himalayakette schließt im Nordwesten das gewaltige Hochland des Pamir, ein im Mittel 3800 m hohes, fast durchweg über der Baumgrenze gelegenes, regenarmes Gebirgsplateau, das wie ein mächtiger Keil zwischen dem Himalaya und den niederen nördlichen turkestanischen Randgebirgen eingetrieben erscheint, in seinen höchsten Gipfeln bis zu 7000 m aufragt. Eine ärmliche Flora fristet hier ihr Dasein. Weder die regenbringenden Nordost- noch Südwestwinde erreichen als solche das Gebirge. Coniferen, überhaupt Baumarten des Himalaya, dürften hier nicht mehr vertreten sein. Die einen beträchtlichen Teil des Landes bildenden hochgelegenen, flachen

Täler besitzen Wüsten-, weite Gebiete Steppencharakter[1]). Nur die Flußufer sind zuweilen mit Gebüsch umsäumt.

Vom Tiënschan kennen wir wenig mehr als die der songarischen Steppe zugewendeten Hänge und die im Plateau des Issykkul gelegenen Gebirgsländer. Wälder tragen hier wie in den übrigen Steppengebirgen des westlichen Zentralasien nur diejenigen Hänge, denen ausgedehnte Tiefländer vorgelagert sind, die also ungehindert den letzten Wasserdampf der aus dem hohen Norden kommenden Luftmassen kondensieren können. Die sommerlichen Südwestwinde, die mit den Ausdünstungen des Atlantischen Ozeans gesättigt in Europa so wohltätig auf die Vegetation einwirken, haben auf dem weiten Wege über Arabien und das aralo-kaspische Gebiet bis zu den zentralasiatischen Randgebirgen hin alle Feuchtigkeit abgegeben und sind in der Regel so trocken, daß sie hier binnen kurzem die ihnen ausgesetzte Vegetation zum Absterben bringen. Die winterlichen N.- und NO.-Winde müssen sich hinlänglich abkühlen können, um Regen fallen zu lassen, die Gebirge also steil aus den Steppenebenen aufragen. Die unteren Regionen des Tiënschan z. B., die vom Aral zum Balkasch und von hier zum Hochgebirge ganz allmählich ansteigen, bleiben unbewaldet. Charakterbaum des Tiënschan ist *Picea Schrenkiana*, die eine interessante Mittelstellung einnimmt zwischen der *morinda*-Fichte des Himalaya und der bereits im Altai vorhandenen sibirischen *obovata*, zu der sie auch heute noch von vielen Botanikern als eine Form mit längeren Nadeln und längeren, zylindrischen Zapfen gestellt wird. Nadelwälder bedecken von 1300 m an, wo die Steppenformen aufhören, die Nordhänge überall, wo sie nur Wurzel fassen können. Bei 2300 m beginnt die alpine Region. *Juniperus pseudosabina*, die einzige Himalayaart, ein steter Begleiter der Schrenksfichte, und der sibirische *Juniperus sabina*, der hier bereits auftritt, reichen durch die Fichtenzone bis 2700 m, wo die meisten der alpinen Sträucher zu Ende gehen. Die Schneelinie liegt nach SEMENOW in 3500 m Höhe.

Im Alatau vollzieht sich bereits ein Wechsel in der Physiognomie des Nadelwaldes. Zu *Picea Schrenkiana*, *Juniperus sabina* und *pseudo-sabina* tritt hier die sibirische *Pinus cembra*, von 1000 m an und zwar in der charakteristischen Kandelaberform. Die Dimensionen sind schon recht bedeutend. Auf dem Kerlygan[2]), einem der höchsten Berge des Alatau, messen zahlreiche Bäume 40 m Höhe und 7 m Umfang; die Äste gehen in einer Höhe von 1–3 m über dem Boden zuerst horizontal ab und wenden sich später plötzlich im rechten Winkel aufwärts. Auch *Juniperus communis* ist hier bereits vertreten. Die Waldgrenze dürfte wenig niedriger liegen als im Tiënschan.

Im Tarbagatai, dem im Nordosten das ausgedehnte Altaigebirge vor-

1) W. FILCHNER, Ein Ritt über den Pamir. Berlin 1903, Einl.

2) N. MARTJANOW, Materialien zur Flora des MINUSSINSKISCHEN Beckens. Ref. in Engl. Bot. Jahrb. Bd. 9. 1888. Literaturber. p. 48.

elagert ist, traf SCHRENK[1]) nur steile, grüne, mit dürftigem Gesträuch be-achsene Hänge, die auf weite Strecken auch vollkommen kahl und der umusdecke beraubt waren, so daß der kahle Fels zutage trat. Vom öchsten Gipfel (3000 m) aus erblickte SCHRENK nirgends Wald.

Nach Norden zum Altai- und Sajangebirge hin nimmt die Höhe der nzelnen Waldzonen allmählich ab. Die sibirischen Coniferen finden hier ie gewohnte lange Winterruhe wieder. Die Vegetationszeit ist bedeutend erkürzt, die einzelnen Jahreszeiten gehen fast unvermittelt ineinander über. trenge, ziemlich niederschlagreiche Winter und verhältnismäßig warme, ockene Sommer sind für diese Gebiete, wenigstens für die Nordhänge, harakteristisch. Schon Ende August oder Anfang September bedecken sich ie Nordseiten der Gebirge mit Schnee, und nicht selten schneit es schon n Juli. Die letzten Schneemassen tauen erst im Juni. Die winterlichen ord- und Nordostwinde können hier ungehindert und ungemildert ihren kältenden Einfluß ausüben. Die nachfolgenden Höhenangaben gelten für e Nord- und Ostseiten der Gebirge, die vor dem schädlichen Einfluß der idwestwinde geschützt sind.

In den unteren Regionen des Altai- und Sajangebirges, selbst im Step-nland erscheint bereits *Pinus silvestris*, die herrschende Holzart, die auch technischer Beziehung allen anderen Baumarten vorgezogen wird. Sie deiht am besten auf feuchtem Sandboden und bildet große zusammen-ngende Wälder in der Ebene, besonders an Flußufern, am Selenga, Onon, gun sowie in den Tälern, z. B. auf dem Osthang des Munkusardyk, Cha-daban, Karkaraly. Die Kieferwälder hier besitzen im Gegensatz zu den ropäischen ein sehr dichtes Unterholz, das sich u. a. aus *Juniperus com-unis*, *sabina* und *pseudo-sabina* zusammensetzt. Zwischen 800 und 900 m rd die Kiefer von *Abies sibirica* und *Picea obovata* abgelöst. Beide finden h meist einzeln in die Birken-, Schwarz- und Silberpappelbestände ein-sprengt, aus deren Laubdach sie mit ihren spitzkegelförmigen Gipfeln it herausragen. Die Tanne ist im Altai häufiger als die Fichte; im Sajan-birge findet sich letztere nur selten. Bei 1100 m treten *Pinus cembra* d *Larix sibirica* hinzu, beide in gewaltigen Dimensionen, die *cembra*-efer bis 40 hoch bei 5 m Umfang. In 1360 m auf der Nordseite und 00 m Höhe auf dem Südhang beginnt die Vegetation einen alpinen Cha-rter anzunehmen (»Waldgrenze« nach KRASSNOFF[2]). Während Fichte und nne bei diesen Höhen großenteils zurückbleiben, bilden Lärche und Kiefer n hier ab krumme, hin- und hergebogene Stämme[3]) und erscheinen

[1]) A. SCHRENK, Bericht über eine im Jahre 1840 in die östliche Dsungarische Kir-nsteppe unternommene Reise. K. v. BAER und G. v. HELMERSEN, Beitr. z. Kenntn. d. s. Reiches. St. Petersburg 1845, p. 310.

[2]) A. KRASSNOFF, Bemerkungen über die Vegetation des Altai. Ref. in Engl. Bot. Jrb. Bd. 9. 1888, Literaturber. p. 53.

[3]) B. v. COTTA, Der Altai, sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätten. Leipzig 1, p. 267.

schließlich platt zur Erde gedrückt. Die *Larix*-Nadeln erreichen hier abe nur die Hälfte der gewöhnlichen Länge. Auf der Südseite verdrängt di Lärche alle übrigen Nadelhölzer und bildet als einzige Baumart hier licht Hochbestände, die weit in die Mongolei hineinreichen. Im Ostsajan, besonders im Gebiet der Jeniseiquellen und auf den Hängen des Kossogolplateaus ist sie die alleinige Holzart. Dagegen gewinnt auf der Nordseite des Sajar die *cembra*-Kiefer mit der Annäherung zum Baikal über *Larix* die Oberhand. Im mittleren Altai sind von Krassnoff in 1900 m Höhe kolossal abgestorbene *Larix*-Stämme aufgefunden worden, in Dimensionen, wie si jetzt erst 3—400 m tiefer erreicht werden, die also zweifellos auf ehemal günstigere Standortsverhältnisse, vor allem auf ein wärmeres Klima innerhalb dieser Zone schließen. Auf ehedem weniger rauhe und extreme Temperaturen deuten auch die zahlreichen Moränen ehemaliger Gletscher au den Nord- wie Südhängen, die weit in die Ebenen hinabreichen. Nach de Höhenbestimmung Ledebours[1]) liegt die Baumgrenze im Altai auf den Nordhang 1700, auf dem Südhang 2000 m hoch. Für den Südhang de Munku-sardyk, mit 3490 m der höchste Berg im Sajangebirge, gibt Radde[2] die Baumgrenze zwischen 2100 und 2200 m an. Die Schneelinie verläuf im Altai auf der Nordseite bei 2100 m, auf der Südseite bei 2300 m.

Hier nehmen die öden, sibirischen »Taigi« in der eben geschilderte Zusammensetzung ihren Anfang. Coniferen, die sich in Sibirien auf di Gebiete östlich des gewaltigen Stanowoi-Jablonoirückens beschränken wi *Taxus baccata, Picea ajanensis, Larix dahurica, Pinus cembra pumila* sind im Altai-Sajansystem nicht vertreten.

## 37. Der Nanschan und Alaschan.

Zu der Zeit, als das sibirische Tertiärmeer vor den nördlichen Land massen der Mongolei wogte, deckte die heutige Wüste Gobi dichter Wald Durch allmähliches Zurückweichen des Meeres nach Norden nahm die Feuch tigkeit im Innern der Mongolei ab, der Wald, der auf den preisgegebene Gebieten im Norden stetig Raum gewann, ging in der Mongolei, da zuden noch die trocknen Winde traten, allmählich in Steppe, die Steppe in vegetationslose Wüste über, nur auf den Randgebirgen, die gerade noch vo den Monsunen erreicht werden, konnte er sich erhalten.

Im Süden der Mongolei bilden der östliche Nanschan in der Provin Kansu und das kleine Alaschangebirge im Westen des Ordoslandes interessante Überbleibsel dieser ehedem in ganz Zentralasien vorhandenen Wald flora. Während im westlichen Nanschan vom Kukunorgebiet an schon de

1) C. F. von Ledebour, Reise durch das Altai-Gebirge und die soongarische Kirgisensteppe i. J. 1826.

2) G. Radde, Jahresbericht für die im Sommer 1859 vollführte Reise an der sibirisch-chinesischen Grenze, westlich vom Baikal, im östlichen Sajan. Ders., Reisen i Sibirien. St. Petersburg 1861, p. 117.

Charakter der Wüstengebirge des Altyntag und Kwenlun ausgeprägt ist[1]), verändert sich nördlich des Kukunor die Szenerie ungemein plötzlich[2]). Die gewaltigen, steilaufragenden Bergketten, die oft die Schneegrenze überschreiten, die häufigen Regen, die große Luftfeuchtigkeit, der humushaltige Erdboden begünstigen die Entwicklung einer reichen und verschiedenartigen Vegetation. Je weiter ins Innere des Gebirges hinein, desto mannigfaltiger wird die Flora. Anfangs sind es verschiedene Sträucher, dann kommen, besonders im Süden, dichte Wälder. Die freien Abhänge der höheren Regionen werden von ausgezeichneten Wiesen eingenommen. Die Niederschläge, die sich über die östlichen Gebiete bis zum Kukunor erstrecken, fallen vorwiegend vom Mai bis August, häufig auch im Herbst und Frühling; der Winter ist trocken und sehr kalt. Im Sommer regnet es fast alle Tage[3]). Przewalski verzeichnete im Juli 22, im August 27, im September 23 Regentage, von letzteren kamen 12 auf Schneetage, denn von Mitte dieses Monats an schneit es hier beständig, nicht nur im Gebirge, sondern auch in den Tälern. Mitte August beginnt schon der Laubfall. Als Folge dieses Reichtums an Niederschlägen zeigen sich Gießbäche und Quellen in großer Zahl; der Boden ist beständig feucht.

Die Waldflora des östlichen Nanschan steht mit der des Tiënschan in engstem Zusammenhang. Während in den unteren Regionen Birken, Weiden, Pappeln die herrschenden Bäume sind, treten weiter oben teils einzeln, teils in größerer Gesellschaft *Picea Schrenkiana* (2100—3150 m), *Pinus silvestris* var. *leucosperma* (bis 2500 m, im Westen erst im Altai) und *Juniperus pseudo-sabina* auf, die beiden ersteren vorzugsweise auf den Nordhängen des südlichen Nanschan, die baumartige Wachholderart, die hier im Mittel Dimensionen von 6 m Höhe bei 30—40 cm Durchmesser erreicht, besonders auf den sonnenerhitzten Südhängen, wo sie in die Zone der prächtigen Alpenmatten bis nahe 4000 m vordringt. *Juniperus chinensis* findet sich als Vorbote der chinesischen Flora in der Ausbeute von Futterer[4]). Die Schneegrenze liegt bei 4400 m. Das Unterholz in den Nadelwäldern bildet oft undurchdringliche Dickichte.

Auch die Gebirge, die den Kukunor (3300 m) von allen Seiten einschließen, tragen an ihren Hängen teils Wälder, teils auf feuchtem Humusboden weite lehmsalzige Ebenen, auf denen herrliches Steppengras und hohes Gesträuch wächst. Die untersten Regionen haben den Charakter

1) C. Diener, Die wichtigsten geographischen und geologischen Ergebnisse der Reisen W. Obrutschews im zentralen und westlichen Nanschan. Peterm. Mitt. 48. Bd. Gotha 1902, p. 101.

2) N. von Prschewalski, Reisen in der Mongolei. Jena 1877, p. 279.
Der Nan-schan als Teil des Kuen-Luen und Scheide zwischen Mongolei und Tibet. Nach Oberst v. Przewalski. Peterm. Mitt., 30. Bd. 1884, p. 61.

3) G. Ritter von Kreitner, Die chinesische Provinz Kansu. Deutsche Gesellsch. Natur- u. Völkerk. Ost-Asiens., Bd. 4. Yokohama 1884—88, p. 399.

4) K. Futterer, Durch Asien. Bd. III. Botanik. Berlin 1903, p. 7.

der besten Gegenden der Gobi, sind aber wasserreicher. Der hohe Gebirgsrücken unmittelbar südlich des Kukunor bildet die Grenze zwischen den fruchtbaren Steppen des »Blauen Sees« und den Wüsten, die sich nach Zaidam und Tibet hinziehen. Während der Nordhang der Gebirgskette noch ganz den Charakter des Nanschangebirges besitzt, reich an Wasser, Wald und ausgezeichneten Wiesen ist, *Picea Schrenkiana* und *Pinus silvestris* var. *leucosperma* hier ihre Grenze erreichen, ähnelt die Südseite den mongolischen Steppengebirgen[1]). Die lehmigen Abhänge sind größtenteils kahl, zuweilen auch noch mit dem baumartigen *Juniperus pseudosabina* bedeckt, die Flußbette sind leer, die herrlichen Wiesen verschwunden. Hier ist das Tor zu der weiten morastigen, mit Salz geschwängerten Zaidamebene.

Der Alaschan, ein inselartiges, wildromantisches Gebirge auf dem linken Ufer des Hoangho, heherbergt ganz dieselbe Coniferenflora wie der östliche Nanschan. Die Niederschläge sind auch hier verhältnismäßig beträchtlich, halten aber nur kurze Zeit an. Der Winter ist fast regenlos. Przewalski zählte im Mai 12 Regentage, im April nur 6. Die Mairegen waren häufig von Gewittern begleitet. Trotzdem ist das Gebirge ungemein wasserarm. Infolge seiner geringen Breite und der ungewöhnlichen Steilheit der Berge fließen wie im Khasyagebirge die Wassermassen schnell ab, verschwinden im Sande der Wüste oder überschwemmen die lehmigen Ebenen. Charakteristisch ist für den Alaschan wie überhaupt für alle Gobigebirge die außerordentliche Lufttrockenheit und plötzliche Temperaturschwankung. Im Tale des Hoangho maß Przewalski Ende April im Schatten häufig + 30° C., zu Anfang Mai bei Sonnenaufgang — 2°, im Laufe des Tages 35° und 40° im Schatten. Noch Ende Oktober stieg das Thermometer am Mittag an der Oberfläche des Sandes auf 43,5° C.; Anfang November traten heftige Schneetreiben ein, und tagelang hielt sich die Temperatur auf — 9° C. Die trockene Vegetationszeit und die großen Temperaturextreme halten die Entwicklung der Pflanzenwelt naturgemäß sehr auf. Während der Saum und die unteren Regionen mit einer armseligen Steppenflora und kurzem Gesträuch bedeckt sind, erscheinen höher hinauf, von 2370 m an auf dem Westhange, lichte Wälder von *Picea Schrenkiana*, *Pinus silvestris* var. *leucosperma* und *Juniperus pseudo-sabina*. Auf dem niederschlagreicheren Osthange, wo der Nadelwald wenig tiefer beginnt, mischen sich Laubhölzer bei, *Salix*, *Populus*, *Betula*, die hier sogar überwiegen. Die drei genannten Coniferen haben im Alaschan ihr östlichstes Vorkommen. Die beiden höchsten Erhebungen steigen zu 3300 und 3700 m an, bleiben also weit unter der Schneelinie zurück. Die obersten Lagen werden von trocknen Alpenmatten eingenommen.

[1]) C. J. Maximowicz, Sur les Collections de la Mongolie et du Tibet septentrional (Tangout). St. Pétersbourg 1885, p. 147.

## III. Zusammenfassung.

Auf die Beziehungen der einzelnen Gebiete zueinander und die dabei leitenden hauptsächlichen Phaenomene ist in den vorigen speziellen Kapiteln nachdrücklich hingewiesen. Es möge an dieser Stelle noch ein kurzer zusammenfassender Rückblick mit den wesentlichen Resultaten folgen.

### A. Monsungebiet.

Im Monsungebiet kommt den Coniferen besonders auf Formosa, wo die höchsten Erhebungen 4000 m und darüber erreichen, eine ausgezeichnete Rolle zu. Auf dem Kontinent, sowohl im hinterindisch-ostasiatischen wie im nordwestmalaiischen Gebiet, erreichen die Gebirge höchstens 2000 m oder wenig darüber; hauptsächlich sind es hier Taxaceen, speziell *Cephalotaxus*- und *Podocarpus*-Arten, die den Coniferenbestand zusammensetzen. Immerhin ergeben sich auch hier interessante Anschlüsse an die einzelnen Hochländer des zentralasiatischen Gebiets.

a. **Formosa.** Das Flachland Formosas bis zu einer Seehöhe von 500 m sahen wir von einer echt tropischen Vegetation eingenommen, hauptsächlich aus Palmen, Baumfarnen, Bambusen, Ananas bestehend, an die bis 1800 m sich prächtiger, dichter, subtropischer immergrüner Eichen- und Lorbeerwald anschließt mit Feigen, Bananen, Zimtbaumarten und dem Kampferbaum. In den obersten Lagen dieser Zone beginnen sich bereits vereinzelt *Cephalotaxus* und *Podocarpus* einzumischen. Bei 1800 m ändert sich der Vegetationscharakter der Insel auffallend plötzlich, da hier die Coniferen ihre unumschränkte Herrschaft beginnen, blattwerfende Laubholzarten nach bisherigen Ergebnissen auf Formosa vollkommen fehlen. Innerhalb der Nadelwaldregion konnten wir folgende Zonen unterscheiden: Cryptomerien und Cupresseen einschließlich *Cephalotaxus* und *Podocarpus* von 1800—2600 m, Kiefern 2600—3200 m, Abietum und Picetum 3200—4000 m. Die Schneegrenze wird von dem 4300 m hohen Niitakayama nicht erreicht; sie würde hier vermutlich zwischen 4800 und 5000 m liegen.

Mit Erstaunen hatten wir die Summe der Spezies gemustert, welche die Insel in so überreicher Zahl mit den nördlichen und westlichen Gebieten gemein hat. Die bisherigen Forschungen hierselbst haben die gleiche Artenfülle wie das Tatsienlugebiet und die Insel Hondo ergeben. Den gewaltigen meridionalen Gebirgsstock fanden wir wirksam bis zum Westhimalaya und nach Yezo und Sachalin hin. Wie hier festgestellt sein möge, machen die chinesischen Typen 24 %, die japanischen wenig mehr, die japanisch-chinesischen 33 % aus; die nordischen kehren zu 9 %, die himalayensischen zu 6 % wieder; die endemischen, die ausschließlich der unteren temperierten Bergwaldregion angehören, bilden gleichfalls 9 %. Von allen zentralchinesischen Hochländern ausgenommen Osttibet strahlt die Hälfte der Arten nach Formosa aus; eine Abnahme der taiwanischen Arten in Zentral-

china nach Norden hin konnte nicht festgestellt werden; der Tsinling beherbergt immer noch fast 60 %. Für den Zusammenhang mit dem nordwestmalaiischen Gebiet spricht nur *Podocarpus Wallichianus.* Hervorzuheben ist, daß auf Formosa unter den zahlreichen *Pinus*-Arten vor allem die Vertreter der *Indicae* mit den großen kegelförmigen Zapfen und bis fußlangen Nadeln fehlen, welche die tropischen und subtropischen Regionen des Himalaya, Khasyas, Burmas sowie des ganzen westlichen Yunnan und Sz-tschwan so eng an einander schließen. Das hinterindisch-ostasiatische Element ist nur durch *Cephalotaxus argotaenia* verkörpert. Von den Arten, die auf dem Kontinent fehlen, die Philippinen und den südlichen Archipel bewohnen, ist bislang keine einzige auf Formosa angetroffen. Der Zusammenhang mit der Inselgruppe im Süden besteht nur in der Angiospermenflora der unteren Regionen, während die Coniferenflora eng an Japan und China anschließt.

b. **Die Liukiu-Inseln.** Endemische Produkte haben diese Inseln nicht geliefert. Auch die einzig und allein auf Formosa beschränkten Formen greifen nicht auf die Liukiu über. Die Gruppe steht in engerem Konnex mit Formosa und dem Kontinent als mit Japan, da unter den Coniferen sich 33 % als taiwanisch-chinesisch und nur 11 % als taiwanisch-japanisch herausstellen. Alle übrigen sind in Japan, China und Formosa zu Hause. Die beiden höchsten Erhebungen betragen nur 800 und 1800 m.

c. **Hinterindisch-ostasiatische Provinz.** Dieses Gebiet mit geringen Erhebungen, aus dem nur wenig Material vorliegt, umfaßt von Fokien aus das südliche chinesische Küstenland, Tongking und Siam. Der Zusammenhang seiner Gebirgsflora mit der der zentralchinesischen Hochländer ist inniger als zwischen dem nordwestmalaiischen Gebiet und den nordöstlichen Gebirgen, wie überhaupt dieses Gebiet mit dem Norden ähnlichere Beziehungen in pflanzengeographischer Hinsicht pflegt. *Pinus Massoniana* und *Cunninghamia* kennen wir noch aus dem südlichen Kwangtung und von Hongkong. In der Provinz Fokien macht sich ein geringer Endemismus von Arten bemerkbar; von japanischen Typen ist hier nur noch *Torreya nucifera* angetroffen, die weiter westwärts auf Hongkong oder in Tongking nicht mehr vorkommt. Hainan hat bereits ausgesprochen tropischen Charakter und schließt sich eng an Unterburma und die Philippinen an. Kein Nadelholz dringt unverändert in die indomalesischen Gebiete ein, deren Flora im allgemeinen mit der des Ostens wenig Übereinstimmung zeigt. Im nördlichen Siam vollzieht sich eine Veränderung in der Coniferenflora.

d. **Nordwestmalaiische Provinz.** Innerhalb dieser großen Provinz ist eine Umgestaltung des Coniferenbestandes in Unterburma und den südlichen Schanstaaten unverkennbar, wo mehrere *Cephalotaxus* und *Podocarpus* ihre Südgrenze erreichen, *Pinus Merkusii* und ein Vertreter der Gattung *Dacrydium* neuerscheinen. Die Hälfte der Arten Oberburmas geht auf die Philippinen über (8 : 4), aus Unterburma fast alle (4 : 3). Der Zusammenhang mit Formosa ist wie schon bemerkt gering. Der Anschluß

an den östlichen tropischen Himalaya, der ganz und gar noch den Charakter des Monsungebietes trägt, wird vor allem durch die beiden Kiefern aus der Gruppe der *Indicae* dokumentiert sowie durch *Podocarpus neriifolius*, mit den unteren Regionen des hohen Yunnan und westlichen Sz-tschwan gleichfalls durch die *Indicae* und verschiedene *Cephalotaxus*. Assam und Burma stehen in engster Verbindung mit Oberburma, während nach dem Bezirk der unteren Gangesebene, nach Bengalen, nur eine einzige Art, *Podocarpus Wallichianus*, gelangt ist. Auch endemische Produkte fehlen in Burma nicht. Von den beiden Kiefern, *Pinus Merkusii* und *khasya*, die sich im Schangebiet beide einander ablösen, erscheint erstere meist innerhalb der tropischen Zone und steigt bis 1400 m, während die *P. khasya*-Region zwischen 1000 und 2000 m liegt.

### B. Zentralasiatisches Gebiet.

Die ungeheure Formenfülle dieses immensen Gebirgsmassivs, das in seiner Fernwirkung auf der Erde wohl seinesgleichen sucht, die mit mannigfachen japanischen Elementen so charakteristisch durchsetzte Flora und das allmähliche Anwachsen der japanischen Einschlager nach Osten hin erfordern eine genauere Betrachtung der einzelnen Hochländer.

a. **Der extratropische Himalaya.** Der ganze Himalayazug bildet nur den westlichen, in engem Konnex stehenden, aber bereits stark verarmt erscheinenden Anhang eines Expansionszentrums, das in dem gewaltigen Berglabyrinth Osttibets seinen Sitz hat. Während aus dem Tatsienlugebiet bisher 37 Coniferen vorliegen, strahlt zum Osthimalaya nur eine relativ kleine Zahl unverändert aus (37 : 4), aus bisher noch nicht genügend klarliegenden Gründen, und zwar gehören diese ausschließlich der obersten Waldzone an, welche im Tatsienlubezirk aus 20 Arten gebildet wird, so daß sich das Verhältnis auf 20 : 4 stellt; die übrigen osthimalayensischen Formen lassen sich zum größten Teil auf osttibetanische zurückführen. Im westlichen Himalaya, der das rezenteste aller ostasiatischen Gebiete sein dürfte, haben viele Formen des Ostens wegen der Verschiedenheiten in Klima, im Boden, im geologischen Alter u. a. Ursachen sich nicht anzusiedeln vermocht. Dieser Bezirk weicht von den östlichen Hochländern erheblich ab und zeigt in *Picea excelsa*, *Cedrus deodara*, *Pinus silvestris*, *Juniperus excelsa* bereits eine starke Beimischung von mediterranen Elementen, die in Nepal, großenteils schon in Kumaon ihre Grenze erreichen. Von den 19 Coniferen gehören 8 dem ganzen Gebirgszug an, 6 nur dem Osten, 5 dem Westen. Der Beginn der Tannen und Fichten liegt im allgemeinen bei 2200 m, ihr Ende bei 4200 m; die Schneegrenze ist bei 4900 m erreicht.

b. **Provinz Sz-tschwan.**

*α*. Das osttibetanische Hochgebirge. Eine verhältnimäßig geringe Zahl der Ost-, weniger der Westhimalayatypen kehrt wie gesagt im osttibetanischen Gebirgsmassiv wieder, teils unverändert, teils modifiziert, aber

erheblich verstärkt, viel mannigfacher, formenreicher und imponierender. In der temperierten Bergwaldregion findet sich bereits eine Anzahl japanischer Typen ein, die von Osten aus hier an den äußersten Randwall anprallen und im Yalungtale ausklingen (37 : 5), während die subtropischen Elemente Burmas in diesen regenarmen Gebieten, wo außerdem die Talsohlen kaum unter 2000 m herabsinken, zurücktreten (37 : 2). Auch unter den in ungewöhnlichem Reichtum ausgebildeten *Pinus*-, *Abies*- und *Picea*-Arten weisen einige ganz deutlich auf das Inselreich im Osten, wenn auch die Arten nicht dieselben sind. Unverändert strahlt bis Japan nur *Juniperus chinensis* aus, der in Nepal und im östlichen Nanschan beginnt. Wie festgestellt gehen die *Pinus*-Arten in den äußersten Randketten bei 2600 m zu Ende, die *Cephalotaxus* und *Podocarpus* reichen fast ebensoweit, die Cryptomerien und Cupresseen bis ca. 1800 m; das Abietum und Picetum liegt zwischen 2600 und 3500 m, die Schneegrenze unmittelbar südlich von Tatsienlu bei 4600 m. Weiter in das Innere des gewaltigen Berglabyrinths hinein, wo die Täler infolge ihrer Nordsüdrichtung weniger starke und gleichmäßige Niederschläge erhalten, die Flora fast xerophytisches Gepräge annimmt, ist eine derartige ausgezeichnete regionale Gliederung nicht mehr erkennbar. *Pinus Armandii* wurde von Wilson im Wa-ssuland bei 1500 m, auf dem Pan-lan-schan und nahe Tatsienlu bei 3300 m gesammelt, *Pinus yunnanensis* im Tungtal bei 1000 m, im Yalungtal bei 3000 m, *P. densata* im Tungtal bei 1000 m, auf dem Ta-pao-schan bei 3500 m, im Yalungtal bei 4000 m[1])! *Pieea ascendens* wird von nicht näher bekanntem Ort schon aus 1300 m (S. 632), *Picea complanata* aus 1600 m[2]), *P. asperata* und *Watsoniana* aus 2000 m[3]) Höhe angegeben.

3. Die Mittelgebirge im Süden Sz-tschwans. Diese Hochländer, die so unmittelbar mit dem westlichen Hochgebirge und der nach Burma neigenden Hochebene in Austausch stehen, bilden eine ausgezeichnete Straße für die aus diesem Gebiet einziehenden Arten. Die indomalaiischen Taxaceen erscheinen noch in beträchtlicher Zahl; bis hierher reicht auch die einzige Form der malaiischen Inselwelt, die auch in Oberburma zu finden ist, *Podocarpus neriifolius*. Die Annäherung an den hohen Westen würde auch innerhalb der Fichten- und Tannenregion erheblich zum Ausdruck kommen, wenn dieses Gebiet die entsprechenden Höhen aufzuweisen hätte; die höchsten Erhebungen dürften aber 2000 m kaum übersteigen. Das japanische Element zeigt ein allmähliches Anwachsen (17 : 5).

4. Der Tapaschan bildet einen interessanten und wichtigen Kreuzungs- bzw. Sammelpunkt für die osttibetanischen, himalayensischen, nordwestmalaiischen und japanischen Coniferen. Mehrere Formen des Westens,

1) Vgl. die übrigen Höhenangaben bei Ch. Sp. Sargent, *Plantae Wilsonianae* Part I. Cambridge 1911, pp. 1—3.

2) Gard. Chron. 1906. I, p. 147.

3) Journ. Linn. Soc. vol. XXXVII, p. 418.

Südwestens und Ostens erreichen hier ihre Grenze. Der japanische Komponent macht bereits den dritten Teil aus (21:7); auch in der Fichten- und Tannenregion finden sich in *Picea ajanensis* bereits die ersten unveränderten Anzeichen der Inselwelt im Osten. Verschiedene charakteristische japanische Arten des Tsinlinggebirges aus der oberen Waldzone sind dem Tapaschan fremd (*Abies Veitchii* und *Mariesii*), machen im Tsinling Halt. Die Vermittlung zwischen den Westflügel des Gesamtareals und dem östlichen beginnt nach Osten von hier aus auf Kosten der westchinesischen Elemente zu erstarken. Von besonderer Wichtigkeit sind außerdem im Tapaschan, besonders in den trockneren Gebieten nahe des Jangtsze, die verhältnismäßig zahlreichen Endemismen innerhalb der Kiefern- und Fichtenzone (32 : 6), deren Zugehörigkeit zu den westlichen Hochländern sich klar ergeben hat. Das mandschurische oder boreale Element ist im Tapaschan mit *Picea ajanensis*, *Pinus koraiensis* und *Juniperus communis* vertreten, nach bisherigen Ergebnissen sogar stärker als im Tsinling, selbst in den Hochgebirgslandschaften von W.-Sz-tschwan noch zu verspüren (*Pinus koraiensis*). Das Ausklingen der indomalaiischen Typen erfolgt besonders im Süden des Gebirgszuges, im I-tschanggebiet. Auch *Cephalotaxus argotaenia* dringt aus dem hinterindisch-ostasiatischen Gebiet nur bis hier vor. Alles in allem ist die Coniferenflora der Tapaschan formenreicher als die des Tsinling und erweist sich weit mehr tributär dem osttibetanischen Hochgebirge als die des letzteren. Die obere Kieferngrenze liegt vermutlich bei 2300 m, die der Cryptomerien und Cupresseen bei 1600 m.

5. Der Tsinling. Dieser mächtige Gebirgsblock, der in seiner alpinen Krautflora im allgemeinen als ein ganz allmählich die Formenfülle des westlichen Bergmassivs hinter sich lassender Gebirgsflügel Osttibets erscheint, zeigt sich in seiner oberen Coniferenflora sehr verarmt und trägt nur wenig gemeinsame Züge mit dem westlichen Hochgebirge wie auch mit dem Bergland von Kansu. Wir haben konstatieren können, daß von den 24 Arten genau die Hälfte auch auf Japan anzutreffen, der japanische Komponent also sehr bedeutend ist. Selbst von den vier Vertretern der obersten Waldregion *Picea brachytila*, *Larix chinensis*, *Abies Veitchii* und *Mariesii* sind letztere beide in Japan heimisch, haben im Tsinling aber ihre westlichsten Posten zu stehen. Aber in den beiden erstgenannten Formen, die auf Zentralchina beschränkt sind, *Larix chinensis* nur im Tsinling, enthält dieser Gebirgszug bereits einige Typen mit deutlich ausgeprägtem westlichen Charakterzug. Eine genauere Erforschung gerade dieser Region wird ohne Zweifel die Ähnlichkeit mit dem Westen noch schärfer hervortreten lassen. Von endemischen Arten kennen wir nur *Larix chinensis* und die ungenügend bekannte *Keteleeria sacra*. Die weitverbreitete *Pinus koraiensis* sowie *Picea ajanensis*, die auf dem Ostabhang des Tapaschan und im Tapaschan selbst waldbildend auftritt, aller Wahrscheinlichkeit nach auch dem Tsinling angehört, bilden die mandschurischen Komponenten der zentralchinesischen

Flora. Die nordwestmalaiischen Typen sind wie hervorzuheben sehr spärlich vertreten, wie überhaupt von einer rechten Kraftentfaltung des Subtropen-Elements im Norden Zentralchinas nichts mehr zu merken ist. *Cepholotaxus Griffithii* bildet das einzige Wahrzeichen des indomalaiischen Gebiets. Die Kiefern gehen bei 2100 m zu Ende, die Cryptomerien und Cupresseen bei 1400 m.

Die zahlreichen Coniferen finden sich ausschließlich an den Südhängen der südlicheren Parallelketten, während die fast baumlosen Nordhänge zum großen Teil noch von Löß überlagert sind. Die natürliche Scheidung, welche dieser schroffaufsteigende Gebirgszug hervorbringt, ist, wie schon Freiherr von Richthofen erklärt, nicht geringer als diejenige, welche die Alpen verursachen. Dies offenbart sich wie berichtet in der Allmächtigkeit des Löß auf der Nordseite, der im Süden fehlt, in der Verschiedenheit des Klimas und der Vegetation, der Bewohner, des Handels und Verkehrs, der Bodenausnutzung u. a. — kurz, zwei ganz verschiedene Welten hüben und drüben.

c. **Provinz Yunnan.** Die vielgestalteten Gebirgssysteme des westlichen Sz-tschwan leiten aufs deutlichste zu dem hohen Yunnan über. In der Ausstattung der oberen Waldregion walten aber recht bedeutsame Unterschiede, da die zahlreichen *Picea*- und *Abies*-Arten West-Sz-tchwans sehr beschränkte Areale bewohnen und auf das nordwestliche Yunnan nur zu einem sehr geringen Grade übergreifen (17: 4). Einige wenige endemische Formen haben sich in dieser Zone ausgebildet. Die temperierte Bergwaldregion enthält noch die gleiche Menge japanischer Elemente wie der Norden, die sich fast vollzählig auch auf der Hochebene im Osten wiederfinden, vermehrt durch einige wenige sehr charakteristische endemische Relikte. Die unteren Regionen sind stark von malaiischen Typen durchsetzt. Die einzelnen Waldregionen liegen wenig höher als im Tatsienlugebiet. Nach den Delavay-, Forrest- und Henryschen Angaben zu urteilen, kann das Ende der Cryptomerien und Cupresseen im Likianggebirge bei 2000 m, das Ende der Kiefern nebst *Cephalotaxus* und *Podocarpus* bei 2800 m, das Ende der Fichten und Tannen bei 4000 m, die Schneegrenze bei nahe 5000 m festgesetzt werden. Die Höhenlage der oberen Zonen ist fast die gleiche wie auf Formosa, die Cupresseen- und die Kiefernregion liegen naturgemäß tiefer. In den westlichen Gebirgstälern greifen wieder wie in W.-Sz-tschwan die einzelnen Waldzonen in der verschiedensten Weise ineinander über.

d. **Provinz Kansu.** Der Provinz Sz-tschwan schließt sich in gewisser Hinsicht das Kansugebiet mit dem Nanschan an, der im äußersten Osten bis einschließlich des Kukunor in bezug auf die Coniferen als ein sehr verarmter Anhang des Tsinling erscheint, in *Picea Schrenkiana* und *Pinus silvestris* ausgeprägtere Analogien mit dem nordwestlichen Himalaya und Tienschan offenbart. Der Charakterbaum *Picea Schrenkiana* hält sich

zwischen 2000 und 3150 m, also in der gleichen Höhe wie die Fichten im Tsinling. Die Schneelinie wurde zu 4400 m bestimmt.

e. **Provinz des turkestanischen Gebirgslandes.** Der ganze Norden von Kashmir, die Karakorumkette sowie die Gebiete des nordöstlichen Afghanistan sind sämtlich noch dem extratropischen Himalaya zuzurechnen. Das eigentliche turkestanische Gebirgsland mit seiner wenig artenreichen Nadelholzflora umfaßt nur den Tiënschan, den Alatau und Tarbagatai. Im Altai- und Sajangebirge finden wir bereits die Taigaarten des sibirischen Waldes. *Picea Schrenkiana* tritt im Tiënschan zwischen 1300 und 2300 m auf; die Schneegrenze liegt bei 3500 m.

### C. Temperiertes Ostasien.

Im Gebiet des Temperierten Ostasien sind naturgemäß die Coniferen ganz anders und weit weniger mannigfaltig entwickelt. Nur Hondo zeigt in klimatischer Hinsicht wie auch mit seinem dicht an die Schneelinie grenzenden Gebirgsstock noch ganz und gar die deutlichsten Übereinstimmungen mit den zentralchinesischen Hochländern. Erst auf Yezo ändert sich mit dem plötzlichen Umschwung des Klimas das Coniferenbild. Die Artenzahl nimmt erheblich ab, dagegen wächst der Individuenreichtum, der allerdings auch auf Hondo schon stark ausgebildet ist. Das für die unteren subtropischen Regionen trefflich charakterisierte ostchinesische und südjapanische Übergangsgebiet ist für die Ausbreitung der Coniferen ohne Bedeutung.

a. **Mittleres und nördliches Japan.** Wie wir gesehen haben, kommt den japanischen Gliedern auf den Gebirgen Formosas, Zentral- und Westchinas ein ganz bedeutender Anteil an der Waldbildung zu. Das allmähliche Abnehmen des japanischen Elements nach Westen bis nach Tatsienlu hin und vor allem innerhalb der obersten Waldzone ziemlich plötzlich vom Tapaschan an ist im vorstehenden genügend hervorgehoben. Auf Hondo lernten wir auch eine ganze Reihe lokalisierter Typen kennen, teils monotypische, teils sehr artenarme Gattungen, die sich etwas fremdartig von der chinesischen Coniferenflora abheben, zu einem gewissen Anteil aber auf Formosa wiederkehren. Von 32 japanischen Arten sind 10 oder 32 % sowohl in China wie auf Formosa zu Hause, 10 weitere nur auf Formosa, 7 oder 22 % nur in China. Endemische Arten kennen wir 6 oder 19 %. Unverkennbar ist auch innerhalb der Kiefern- und Fichtenregion der Zusammenhang Hondos mit dem Kontinent im Nordwesten, dem Gebiet der Mandschurei (32 : 5 = 16 %) und Korea (32 : 7 = 13 %). Der Gebirgswald von Hondo war eingeteilt in: Bis 400 m Zone der Podocarpeen und Wachholder, 400—1000 m Cryptomerien und Cupresseen (bis 700 m *Cephalotaxus* und *Podocarpus*), 1000—1600 m Kiefern, 1600—2300 m Abietum, Picetum, Laricetum, oberhalb 2300 m Krummholzregion. Der Fujiyama mit 3300 m Höhe grenzt unmittelbar an die Schneelinie.

Auf Yezo beginnen die Vertreter der obersten Waldzone bereits unmittelbar im Küstengebiet. Unter den *Pinus*-Arten ist nur noch die Krummholzkiefer anzutreffen. Von den fünf Coniferen sahen wir drei nach Hondo, sämtliche nach Sachalin hinüberstreichen. Umgekehrt bleiben von den acht auf Sachalin heimischen Arten nur zwei *Juniperus* hier zurück (ob in der Tat?), alle übrigen, sehr wahrscheinlich auch die vielumstrittene *Larix dahuria*, wandern auf Yezo über. Beide Inseln stehen sich in bezug auf die Coniferen außerordentlich nahe, näher als Sachalin für sich dem Kontinent, zumal sie auch in klimatischer Hinsicht enger an einander schließen. Die Grenze des Abietums und Picetums liegt auf Yezo bei 1000 m, die Schneelinie bei 2000 m.

b. **Nördliches China und Korea.** Die Halbinsel Korea, besonders der Norden, steht bezüglich der sibirischen Arten in engstem Austausch mit der Provinz Tschili, während der südliche Teil unterhalb der Linie Söul-Wönsan streng genommen dem südjapanisch-ostchinesischen Übergangsgebiet zuzurechnen ist. Immerhin zeigen die beiden großen Gebiete auch gewisse Verschiedenheiten, da wir in Tschili Arten vermissen, die in Korea unter gleichen klimatischen Bedingungen anzutreffen, von Japan nach hier gewandert sind; außerdem hat in Tschili vor allem die charakteristische *Pinus Bungeana* der zentralchinesischen Gebirge, welche daselbst aufs deutlichste die *Gerardiana* des Himalaya vertritt, ihre östlichen Posten zu stehen, kommt in Korea nicht mehr vor.

c. **Amurland und Sachalin.** Im Amurland, vor allem im Küstengebirge, vollzieht sich unter dem Einfluß des langsam erkaltenden Klimas eine ganz allmähliche Veränderung in der Waldflora. Die Coniferen, die sich im Süden des Gebirges und des Ussuriquellgebiets ausschließlich auf den oberen Regionen halten, erscheinen hier zum Teil noch verändert, *Pinus silvestris* als var. *funebris*, *Abies sibirica* als var. *nephrolepis*, dazu die ungenügend bekannte *Abies holophylla.* Ungefähr unter 49°, wo der mannigfaltige, eine Menge eigenartiger Typen enthaltende Laubwald zu Ende geht, nehmen sie ihre typische Form an und bedecken auf weithin die Höhen wie auch die Ebenen. Auch werden hier die härteren Formen *Picea obovata* und *Larix sibirica*, die im Süden erheblich zurücktreten, häufiger. Die Coniferen kommen hier erst zu ihrer eigentlichen vollen Entfaltung. Von den 11 Arten der Mandschurei und des Küstengebirges sind 7 auch auf Sachalin zu Hause, 5 trafen wir auf Hondo wieder. Der nördliche Teil der Amurprovinz, in welchem die temperierten Formen *Pinus silvestris* und *koraiensis* ihre Grenze erreichen, gehört schon dem eigentlichen Coniferen- oder Subarktischen Gebiet an, das durch den mächtigen Stanowoi-Jablonoirücken eine bemerkenswerte Scheidung seiner Waldflora erfährt, worüber früher ausführlich berichtet ist.

d. **Südwestkamtschatka mit den Kurilen und Aleuten.** In dem

eigentlichen temperierten SW.-Kamtschatka fehlen Coniferen gänzlich, an deren Stelle wieder Laubwald, hier vorzugsweise Birkenwald und Wiesenvegetation tritt. Erst im mittleren Teil der Halbinsel erscheinen die Arten des Ochotsk-Ajangebiets. Nur sehr wenige gehen auf die nördlichste Kurileninsel über; die nächstfolgenden bis Iturupp sind völlig baumlos und haben arktischen Charakter wie die gesamten Aleuten. Südlich von Iturupp tragen die Inseln die Nadelholzflora Yezos.

---

Es ist mir eine angenehme Pflicht, nächst meinem verehrten Lehrer Herrn Geheimrat Prof. Dr. ENGLER auch Herrn Geheimrat Prof. Dr. PENCK für die gütige Überlassung der wertvollen Kartensammlung und die Benutzung der Bibliothek des Geographischen Instituts der hiesigen Universität meinen ergebenen Dank auszusprechen. Den Herren Dr. KRAUSE und Dr. BRANDT, Assistenten am hiesigen Kgl. Botanischen Museum, bin ich für ihre mir stets bereitwilligst erteilten Ratschläge gleichfalls zu Dank verbunden. Auch meinem werten Schwager Herrn Dr. R. KNUTH sei an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung herzlicher Dank gesagt.

---

# Appendix.

## Clavis specierum.

### Picea Lk.

A. Folia compresso-plana — eis generis Abietis similia — superne seriebus stomatum vestita albo-fasciata subtus nitido-viridia. Strobili omnes vel tantum inferiores pendentes, ceteri patentes vel parum erecti . . . . . Sect. **Omorica** Willk.

a. Squamae margine late rotundatae suborbiculares rectae, latiores quam longae. Strobili ovoideo-oblongi, 7—9 cm longi, 4—5 cm crassi. Folia 12—15 mm longa, 1 mm lata. Ramuli novelli subglabri dilute-brunnei, vetustiores pallide lutescentes . . . *brachytila* (Franch.) Mast.

b. Squamae e basi cuneiformi demum ellipticae vel spatulato-acuminatae, subduplo longiores quam latae.

α. Pars superior squamarum rhomboidea apice truncata. Strobili 7—9 cm longi, 2—4 cm crassi.

I. Squamae valide nitentes flavo-fuscae flexiles dorso striatae. Folia 25—30 mm longa, 1 mm lata. Strobili pendentes ovoideo-oblongi, 4 cm crassi. Ramuli juveniles graciles lutescentes, vetustiores flavescenti-cinerei. . . . . . . . . *morindoides* Rehder

II. Squamae opacae striatae. Folia 12—22 mm longa, 1—1$1/2$ mm lata. Strobili horizontaliter patentes.

1. Strobili ovoideo-oblongi acuti 4 cm crassi. Squamae castaneae patentissimae; pars

superior earum plana dorso glabra. Folia 12—16 mm longa, $1^1/_2$ mm lata. Ramuli juveniles crassi pallide rubiginosi . . . . *pachyclada* Patschke

2. Strobili cylindraceo-oblongi 2—$2^1/_2$ cm crassi. Squamae fuscae adpressae; pars superior leviter crispa dorso striata. Folia 16—22 mm longa 1 mm lata. Ramuli juveniles graciles cortice pallide fuscescente obtecti. *ascendens* Patschke

β. Pars superior squamarum elliptica vel rotundata serrulata. Strobili pendentes vel patentes. Ramuli novelli fulvo-aurantiaci.

I. Squamae anguste ellipticae planae coriaceae flavo-fuscae e medio apicem versus tenuiores. Bracteae e basi lata sensim acuminatae squamis 4—5-plo breviores. Strobili elliptici vel oblongo-elliptici 2—7 cm longi, 2—4 cm crassi. Folia 12—20 mm longa, $1^1/_2$—2 mm lata . . *ajanensis* Fisch.

II. Squamae rotundatae vel transverse oblongae convexae lignosae brunneae. Bracteae oblongo-ellipticae breviter acutatae squamis subduplo breviores. Strobili cylindraceo-conici 11—14 cm longi, 4 cm crassi. Folia 20—22 mm longa, 1 mm lata . . . . . . . . . *complanata* Mast.

B. Folia quadrangularia facie utraque seriebus stomatum vestita, in sectione transversali tetragonum subrectangulum vel obliquum demonstrantia. Strobili omnes maturi et maturescentes-penduli . . . . . . . . . . . Sect. **Eupicea** Willk.

a. Squamae oblongae e medio sensim angustatae apice acutatae vel truncatae in maturitate adpressae. Ramuli juveniles breviter et sat dense pilosi . . . Subsect. *Alcockianae* Patschke

α. Strobili cylindraceo-oblongi obtusi 10—12 cm longi, 4 cm crassi. Squamae dilute brunneae parte superiore crispae. Folia crassiuscula 10—12 mm longa, $1^1/_2$—2 mm lata. Ramuli juveniles crassi aurantiaco-fusci, vetustiores fusco-cinerei. Semina dilute fusca . . . . . . . . . . . . . *montigena* Mast.

β. Strobili ovoideo-oblongi 6—9 cm longi, 3—5 cm crassi. Squamae rubiginosae. Folia sicut ramuli juveniles gracilia.

I. Squamae margine undulatae. Folia 10—12 mm longa, vix 1 mm lata. Ramuli juveniles aurantiaci, vetustiores fusco-cinerei. Semina dilute-fusca . . . . . . . . . . . . . *purpurea* Mast.

II. Squamae planae. Folia 12—20 mm longa, 1—$1^1/_2$ mm lata. Ramuli juveniles rubiginosi; vetustiores nigro-cinerei. Semina nigro-fusca *Alcockiana* Carr.

b. Squamae oblongae apice obovatae vel late rotundatae in maturitate adpressae vel patentes . . . . Subsect. *Morindae* Patschke

α. Diameter horizontalis et verticalis (in sectione transversali foliorum) aequilonga.

I. Ramuli juveniles dense pilosi rubiginosi, vetustiores cortice nigrescente obtecti. Folia obtusiuscula crassiuscula 6—7 mm longa, 1 ½—2 mm lata. Pulvini 1—1 ½ mm longi ad basin crasso-pyriformiter incrassati apice inflexi. Strobili nigro-rubiginosi cylindraceo-oblongi 4—6 cm longi, 2 cm crassi . . . . . . . . . *Glehnii* Schmidt

II. Ramuli juveniles glabri nitentes, vetustiores nunquam nigrescentes. Folia acuminata, facie superiore ad apicem oblique compressa.

1. Pulvini in petiolum 2—3 mm longum elongati. Squamae in maturitate patentes margine superiore rectae. Strobili ovoideo-oblongi 5—6 cm longi, 3 mm crassi. Folia 10—15 mm longa, 1 mm lata.

△ Ramuli vetustiores cortice aurantiaco vestiti. Pulvini lineari-oblongi, ad cicatricem aeque crassi ac ad basin . . . . *aurantiaca* Mast.

△△ Ramuli vetustiores cortice isabellino vel fulvido demum in laminas tenues decidente vestiti. Pulvini oblongo-obovati superne dilatati . . . . . . . . . . . . . . . . *Watsoniana* Mast.

2. Pulvini parum prominentes 1—1 ½ cm longi.

△ Squamae maturae patentes fuscae, e medio apicem versus tenuiores, margine superiore rectae, anguste ellipticae, ad basin latiores. Strobili ovoidei 8—9 cm longi, 4—5 cm lati. Ramuli vetustiores juvenilesque pulvinis dense congestis instructi . . . . . . . . . . . . . . . . *likiangensis* (Franch.) Mast.

△△ Squamae adpressae attenuatae margine superiore arcte reflexae rotundatae. Pulvini laxe dispositi.

○ Pulvini ad basin crasso-pyriformiter turgidi ascendentes. Ramuli vetustiores obscure grisei. Strobili ovoideo-cylindrici subacuti 4—6 cm longi, 3 cm crassi. Squamae fuscae . . . . . . *Wilsonii* Mast.

○○ Pulvini lineari-oblongi superne dilatati valide reflexi. Ramuli vetustiores fusco-aurantiaci. Strobili cylindrico-oblongi 10—12 cm longi 3—4 cm crassi. Squamae ferrugineae . . . . . . . . . . . *retroflexa* Mast.

β. Diameter verticalis (in sectione transversali foliorum) horizontalem longitudine multo superans. Squamae maturae patentes margine superiore rectae.

I. Strobili ovoidei vel ovoideo-oblongi 5—6 cm longi, 3 cm crassi in sicco griseo-lutescentes. Semina nigrescentia, alis 2—3-plo longioribus

pallideque lutescentibus instructa. Folia erecta patentia 15—20 mm longa . . . . . . . . . *obovata* Ledeb.

II. Strobili 7—14 cm longi. Semina fusca, ala flavo-rufescente instructa.

1. Strobili ovoidei vel ovoideo-oblongi 8—10 cm longi 4—5 cm crassi pulchre castanei. Folia pulvinique horizontaliter patentia 15—25 mm longa, $1\frac{1}{2}$ mm lata parum arcuata. Pulvini crassiusculi. Semina alis 4-plo breviora . . . . . . . . . . . . . . . . *polita* Carr.

2. Strobili cylindrico-oblongi. Folia pulvinique erecta patentia. Pulvini graciles. Semina alis 2—3-plo breviora.

△ Folia 12—15 mm longa, $1\frac{1}{2}$ mm lata falcato-curvata.

○ Folia nervo medio utrinque acute prominente praedita. Ramuli vetustiores pallide fulvi. Squamae flavo-brunneae. Perulae subcastaneae . . . . *Neoveitchii* Mast.

○○ Folia nervo medio utrinque obtuse prominente instructa. Ramuli vetustiores cortice aurantiaco ornati, pulvinis setaceis sursum deflexis vestiti. Squamae pallide fuscae. Perulae pallide ferrugineae . . . . . . . . . . . . . *asperata* Mast.

△△ Folia 20—40 mm longa, 1 mm lata parum curvata vel rectiuscula.

○ Strobili 7—9 cm longi, $2\frac{1}{2}$ cm crassi. Squamae in sicco griseo-lutescentes coriaceo-carnosae. Rami cortice albido-griseo obtecti . . . . . . . . . . *Schrenkiana* F. et M.

○○ Strobili 12—14 cm longi, 3—4 cm crassi. Squamae ad basin fusco-purpureae superne luteo-rufescentes nitentes coriaceo-lignosae. Rami cortice griseo-brunneo obtecti . . . . . . . . . . *morinda* Lk.

## Tsuga Carr.

A. Folia adulta apice emarginata integerrima. Strobili maturi 20—25 mm longi.

a. Strobili maturi rotundato-elliptici obtusi pedicello 7 mm longo suffulti. Folia 10—17 mm longa. Ramuli novelli glabri nitidi. Amenta mascula cylindrica pedunculata . . . . . . . . . . . . . . *Sieboldii* Carr.

b. Strobili maturi elliptici acuti sessiles vel breviter stipitati. Folia 10—12 mm longa. Ramuli novelli ± flavidi pilosi, vetustiores brunnei. Amenta mascula globoso-cylindrica.

α. Strobili breviter stipitati nutantes vel reflexi. Squamae margine e basi cuneiformi orbiculatae vel subrotundato-obovatae. Folia subtus serie-

bus argenteis stomatum ornata. Amenta mascula sessilia . . . . . . . . . . . . . . . . *diversifolia* Maxim.

β. Strobili sessiles. Squamae apice emarginatae. Folia utrinque concoloria. Amenta mascula pedicellata pedicellis bracteas haud superantibus . . *chinensis* (Franch.) Mast.

B. Folia adulta apice obtusa integerrima vel denticulata. Strobili maturi rotundato-elliptici obtusi stricte sessiles. Amenta mascula subglobosa pedicellata.

a. Folia integerrima 18—20 mm longa usque 2 mm lata. Strobili 25—30 mm longi. Squamae flavidae planae integerrimae. Ramuli novelli flavido-fusci pilosi . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *yunnanensis* (Franch.) Mast.

b. Folia margine denticulata. Squamae brunneae margine leviter arcuatim reflexae dentato-ciliatae. Ramuli novelli rubiginosi pilosi . . . . . . . . . . *Brunoniana* Carr.

α. Strobili 20—25 mm longi. Folia 20—28 mm longa margine utraque ciliata. Bracteae squamis 3-plo breviores. . . . . . . . . . . . . . . . . . . var. α. *typica* Patschke

β. Strobili 25—30 mm longi. Folia 15—20 mm longa praesertim apicem versus margine tantum uno dentata. Bracteae squamis 6-plo breviores . . var. β. *chinensis* Franch.

## Abies Lk.

A. Canales resiniferi — in foliis adultis ramorum sterilium — epidermidem facieis inferioris attingentes. Bracteae inter squamas occultae vel eis subaequilongae nunquam eas longitudine superantes . . . . . . . . . . . . . Sect. **Marginales** Patschke

a. Strobili 10—17 cm longi, 4—8 cm crassi solitarii cylindrici vel ovoidei, maturi atropurpureo-fusco-violacei. Folia 3—8 cm longa, $1^1/_2$—2 mm lata laxe disposita. Bracteae squamis 2-plo breviores.

α. Folia 2—5 cm longa apice obtuse emarginata. Strobili oblongo-cylindrici obtusi. Squamae reniformi-rotundatae aeque longae ac latae. Bracteae late lineares oblongae apiculatae . . . . . . . *Webbiana* Lindl.

β. Folia 4—8 cm longa apice bifida acuta. Strobili ovoideo-subglobosi. Squamae trapezoideo-cordatae latiores quam longae. Bracteae subrotundatae profunde emarginatae eroso-crenulatae . *pindrow* Spach

b. Strobili 5—8 cm longi, 3—4 cm crassi aggregati ovoideo-cylindrici. Folia 10—25 mm longa dense disposita. Bracteae squamis subaequilongae abrupte in apiculum deltoideum productae vix eminentes.

α. Folia 15—25 mm longa, $1^1/_2$ mm lata apice obtuso-emarginata subtus margine revoluta, marginibus sese fere attingentibus, transversaliter secta iconem ∞ efformantia. Strobili juveniles adultique nigro-coerulei. Ramuli cortice pallide-fulvido obtecti . . . . . . . . . . . . . . . . *Delavayii* Franch.

β. Folia 10—12 mm longa, 2—3 mm lata apiculata apice breviter superne recurvata subtus

plana, marginibus non curvatis. Strobili juveniles purpureo, violacei, adulti obscure brunnei. Ramuli cortice sordido-rufescente obtecti . . . . . *recurvata* Mast.

B. Canales resiniferi — in foliis adultis ramorum-sterilium — in parenchymate siti. Bracteae inter squamas obsconditae vel eas excedentes . . . . . . . . . . . Sect. **Centrales** Patschke

a. Canales resiniferi axillis valde approximati . . . . Subsect. *Laterales* Patschke

α. Cellulae sclerenchymaticae numerosae in parenchymate sitae. Folia ramorum sterilium apice longe bifurcata . . . . . . . . . . . . . . . . *firma* S. et Z.

β. Cellulae sclerenchymaticae in parenchymate nullae. Folia ramorum sterilium acuta nunquam apice longe bifurcata.

I. Bracteae squamas aequantes vel mucrones bractearum eas parum superantes.

1. Strobili ovoideo-cylindrici 5—6 cm longi, 3 cm crassi. Squamae exunguiculatae planae.

△ Squamae apice subrotundatae basi auriculatae. Bracteae integerrimae apice acuminatae acumine caudiformi. Folia margine parum recurvata. Ramuli novelli glabri nitentes . . . . . . . . . *Fargesii* Franch.

△△ Squamae apice cuneiformiter angustatae basi non auriculatae. Bracteae margine eroso denticulatae apice spatulatae. Folia margine non recurvata. Ramuli novelli nigro-pilosi . . . . . . . . . . . . . . *squamata* Mast.

2. Strobili cylindrici 6—8 cm longi, $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm crassi. Squamae longe unguiculatae auriculis magnis deflexis. Bracteae eroso-denticulatae subtiliterque acuminatae. Ramuli novelli rubescenti-pilosi . . . . . . . . . *Veitchii* Carr.

II. Bracteae squamis 2—3-plo breviores.

1. Strobili ovoideo-cylindrici obtusi 7—12 cm longi, 4—6 cm crassi. Squamae integerrimae. Bracteae profunde trilobae. Folia ramorum sterilium apice emarginata. Ramuli novelli ferruginei dense pilosi. . . . . . . . . . *Mariesii* Mast.

Semina alaque albida . . . . . . . . . var. α. *typica* Patschke

Semina alaque nigrescentia . . . . . . var. β. *Kawakamii* Hayata

2. Strobili cylindrico-obtusi 7—8 cm longi, 3 cm crassi. Squamae denticulatae. Bracteae subdenticulatae. Folia ramorum sterilium apice breviter bifurcata. Ramuli novelli pallide flavi glabri nitentes . . . . . *homolepis* S. et Z.

b. Canales resiniferi ad medium inter columellam centralem et margines foliorum siti vel ad eam approximati Subsect. *Medianae* Patschke

α. Bracteae squamas excedentes arcuatim reflexae. Folia coriacea obtuse-emarginata subtus utrinque 8 vel 9 seriebus stomatium ornata. Cellulae

lignescentes in columella centrali et sub epidermide valde numerosae. . . . . . . . . . . . *sachalinensis* Mast.

β. Bracteae inter squamas occultae.

I. Folia coriacea, ea ramorum fertilium pugioniformi-acuta subtus utrinque 8 vel 9 seriebus stomatium ornata. Cellulae lignescentes in columella centrali et sub epidermide valde numerosae . . . . . . . . . . . . . . . . . . *holophylla* Maxim.

II. Folia tenuia, ea ramorum fertilium apice obtuse-emarginata, subtus 5 vel 6 seriebus stomatium ornata . . . . . . . . . . . . . . . *sibirica* Ledeb.

1. Cellulae lignescentes in columella centrali et sub epidermide deficientes. Squamae dorso glabrae . . . . . . . . . . . . var. α. *typica* Patschke

2. Cellulae lignosae in columella centrali et sub epidermide deficientes. Squamae dorso pilis fulvis brevibus dense obtectae. Bracteae squamis subaequilongae in longum acumen productae . . . . . . . . . . var. β. *gracilis* (Kom.) [Patschke

3. Cellulae lignescentes in columella centrali et sub epidermide valde numerosae. Squamae dorso glabrae. Bracteae squamas dimidio aequantes breviter acutatae. . . var. γ. *nephrolepis* (Maxim.) [Trautv.

## Keteleeria Carr.

A. Strobili obconoidei obtusi. Bracteae e basi lata sensim oblongo-acuminatae coriaceae apice membranaceae. Folia utrinque nervo medio prominente instructa. Squamae ovato-oblongae dorso longitudinaliter striatae reflexae . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Evelyniana* Mast.

B. Strobili ovoideo-cylindrici vel oblongo-cylindrici obtusi. Bracteae membranaceae obovatae sensim acuminatae vel spathulatae vel oblongo-lineares apice profunde trilobae, lobo medio subpungente.

a. Folia nervo medio utrinque prominente percursa. Pulvini in ramulos immersi. Ramenta coriacea glabra nitentia.

α. Ramuli novelli dense tomentoso-pilosi. Folia 25—40 mm longa.

I. Strobili ovoideo-cylindrici obtusi. Squamae reniformi-orbiculatae margine planae basi longe unguiculatae dorso rugosae glabrae nitidae. Bracteae oblongo-lineares. Cellulae hypodermales foliorum valide efformatae . . . . . . *Fortunei* Carr.

II. Strobili oblongi obtusi. Squamae ovato-rotundatae vel cordatae margine leviter reflexae basi brevissime unguiculatae dorso longitudinaliter striatae puberulae. Bracteae obovoideo-lanceolatae . . . . . . . . . . . . . . . . . *Davidiana* Beißn.

1. Bracteae obovatae sensim acuminatae. Cellulae hypodermales foliorum tenuissime efformatae . . . . . . . . . . . . . . var. *α. typica* Patschke
2. Bracteae spatulatae ad medium contractae. var. *β. formosana* Hayata

β. Ramuli novelli glabri nitentes. Folia 15—25 mm longa. Strobili oblongi obtusi. Squamae ovato-rotundatae margine planae . . . . . . . . . *sacra* (David) Beißn.

b. Folia tantum subtus nervo medio prominente percursa supra in medio longitudinaliter canaliculata. Pulvini distincte prominentes. Ramenta coriacea dense puberula. Ramuli novelli glabri. Strobili oblongi obtusi. . . . . . . . . . . . . . . . *Fabri* Mast.

## Larix Lk.

A. Strobili maturi ovoideo-oblongi vel cylindrici 3—7 cm longi. Squamae dense dispositae, seriebus 15—40 superimpositis. Bracteae squamas margine planas longitudine superantes vel eas aequantes . . . . . . Sect. **Multiseriales** Patschke

a. Strobili cylindrici obtusi 5—7 cm longi seriebus 25—40 superimpositis. Bracteae squamas longe superantes perpendiculariter reflexae emarginatae. Squamae adpressae. Ala siminibus 3-plo longiora. Ramuli novelli rubiginosi . . . . . . . . . . . . . *Griffithii* Hook.

b. Strobili ovoideo-cylindrici 3—5 cm longi, seriebus 15—25 superimpositis. Bracteae integerrimae. Ala seminibus aequilonga. Ramuli novelli cinerei.

α. Strobili maturi pedicellati. Squamae margine apicem versus planae, horizontaliter patentes aeque longae ac latae vel longiores basi auriculis duabus armatae. Bracteae squamas superantes lanceolato-lineares apice rotundatae abrupte in apiculum longum rectum angustatae, apice axis manifeste comam efformantes. . . . *chinensis* Beißn.

β. Strobili maturi sessiles. Squamae margine apicem versus leviter reflexae adpressae duplo latae ac longae non auriculatae. Bracteae squamas longitudine aequantes lanceolato-ovatae . . . . *Potanini* Batal.

B. Strobili maturi ovali-globosi vel globosi 10—30 mm longi. Squamae laxe dispositae, seriebus 5—12 superimpositis, margine planae vel reflexae. Bracteae squamis duplo breviores . . . . . . . . . . . . . . . Sect. **Pauciseriales** Patschke

a. Squamae margine apicem versus extrorsum reflexae tenuissimae flavescentes nitentes dorso pilis brevibus obsitae. Ramuli novelli glabri . . . . . . . . . *leptolepis* Murr.

b. Squamae margine apicem versus planae vel introrsum curvatae crassae coriaceo-cartilagineae.

α. Squamae brunneae strobilorum maturorum vix hiantes, margine undulato introrsum (nunquam extrorsum) curvatae, dorso sicut ramuli novelli dense villosae . . . . . . . . . . . . . *sibirica* Ledeb.

β. Squamae flavescentes nitentes; eae strobilorum maturorum et apice axis horizontaliter patentes. Strobili maturi globosi . . . . . . . . . . . . *dahurica* Turcz.

I. Folia anguste linearia 25—35 mm longa $1/2$—$3/4$ mm lata acuminata. Ramuli novelli glabri pallide-lutei. Ramuli abbreviati tenues 3—6 mm longi 2—3 mm crassi. Strobili 20—25 mm longi 20—25 squamis vestiti . . . . . . . . . var. α. *typica* Patschke

II. Folia usque 20 mm longa, $1 1/2$ mm lata apicem versus angustata obtusiuscula. Ramuli novelli rubiginosi.

1. Ramuli novelli glabri validi. Ramuli abbreviati validi 8—10 mm longi, 4—5 mm crassi. Strobili maturi 20—25 mm longi 20—25 squamis vestiti. . . . . . . . . var. β. *japonica* Maxim.

2. Ramuli novelli pubescentes graciles. Ramuli abbreviati 3—6 mm longi, 2—3 mm crassi. Strobili maturi usque 15 mm longi 10—15 squamis vestiti . . . . . . . . . . . . var. γ. *pubescens* Patschke

## Pinus L.

Sect. **Strobus** Mast.

A. Folia flaccida elongato-filiformia dependentia 10—15 cm longa linearia recta. Ramuli graciles parum ramosi rugosi cortice plumbeo vel nigrescenti-cinereo vestiti. Fasciculi foliorum in ramulo longiusculo sessiles . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *excelsa* Wall.

a. Amenta mascula satis magna 16—20 mm longa, vaginae usque 40 mm longae. Strobili flavo-fusci ad medium subcurvuli 10—20 cm longi, 4—7 cm crassi in ramulo longiusculo penduli. Ala semine duplo longiora . . . . . . . . . var. α. *typica* Patschke

b. Amenta mascula sicut vaginae minimae vix 10 mm longae . . . . . . . . . . . . . . . . . . var. β. *chinensis* Patschke

B. Folia stricta erecta 4—8 cm longa parum arcuata vel contorta. Ramuli crassiusculi ramosissimi cortice laete fusco obtecti. Fasciculi foliorum brevissime stipitati. Amenta mascula vaginaeque minima vix 10 mm longa. Strobili erecti sessiles rubiginosi non curvati.

a. Strobili ovoidei vel subglobosi 4—6 cm longi, $4 1/2$ cm crassi. Squamae apicem versus dorso valde curvatae aeque longae ac latae margine undulatae. Ala semina 3—4-plo breviora. Ramuli novelli fusco-pubescentes . . . . . . . . . *parviflora* S. et Z.

b. Strobili cylindrico-ovoidei 6—8 cm longi, 3—5 cm crassi. Squamae dorso subplanae ad apicem leviter curvatae subduplo longiores ac latae margine rectae. Ala semini aeque longa vel longiora. Ramuli novelli glabri vel sparse pilosi . . . . . *pentaphylla* Mayr

Sect. **Cembrae** Mast.

A. Strobili pedunculo $1^1/_2$—3 cm longo erecto suffulti. Squamae apice suborbiculares. Ramuli juveniles glabri.

a. Strobili ovoideo-cylindrici 7—14 cm longi, 5—6 cm crassi. Squamae basales mediaeque reflexae. Bracteae squamis duplo breviores. Folia 14—18 cm longa tenuia flaccida. Ramuli cortice glabro griseo vestiti . . . . . . . . . . . . . *Armandii* Franch.

b. Strobili oblongi obtusi 3—5 cm longi 2 cm crassi. Squamae e medio parum incrassatae adpressae apice non reflexae, apophyse incurvata longitudinaliter sulcata. Bracteae squamis 3—4-plo breviores. Folia 8—12 cm longa stricta erecta. Ramuli cortice leviter rimoso rubescenti obtecti . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *scipioniformis* Mast.

B. Strobili sessiles. Squamae apice angustatae. Ramuli novelli tomentoso-pubescentes. Folia stricta erecta.

a. Strobili ovoideo-cylindrici obtusi 10—15 cm longi, 5—7 cm crassi. Squamae flavescenti-fuscae, e basi late cuneatae, sensim in processum angustum reflexum desinentes. Semina 15—17 cm longa. Folia 8—9 cm longa. Ramuli cinereo-fuscescentes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *koraiensis* S. et Z.

b. Strobili ovoideo-vel ovato-obtusissimi 3—8 cm longi, $2^1/_2$—5 cm crassi. Squamae rubescenti-fuscae adpressae apice late rhomboideae obtusae basales tantum parum reflexae. Apophysis convexiuscula longitudinaliter rugosa in umbonem patentem parvum exiens. Ramuli grisei rimosi *cembra* L.

α. Strobili 6—8 cm longi, 5 cm crassi. Semina 10—12 mm, folia 5—8 cm longa. Ramuli juveniles ochroleuco-tomentosi . . . . . . var. α. *typica* Patschke

β. Strobili 3—4 cm longi, 2—3 cm crassi. Semina 6—7 mm, folia 4—6 cm longa. Fasciculi magis conferti. Ramuli juveniles ferruginei tomentosi . . . . . . . . . . . . . . . . var. β. *pumila* Pall.

Sect. **Integrifoliae** Mast. in Asia orientale deest.

Sect. **Serratifoliae** Mast.

A. Strobili ovoideo-oblongi obtusi 12—20 cm longi, 7—11 cm crassi. Apophysis squamarum elongato-pyramidata convexo-plana recurvata. Semina 20—25 mm longa. Folia glauco-viridia 7—9 cm longa, $1^1/_2$ mm lata. Ramuli vetustiores castanei cortice persistente vestiti . . . . . . . . . . . . . . . . *Gerardiana* Wall.

B. Strobili ovoideo-obtusi 5—6 cm longi, 3—4 cm crassi. Apophysis squamarum plana tetragona carina transversa subelevata notata. Semina 8—10 mm longa. Folia dilute viridia 7—9 cm longa, $1^1/_2$ mm lata. Ramuli vetustiores cortice griseo in laminas tenues decidente obtecti . . . . . . . . . . . . . . . . *Bungeana* Zucc.

Sect. **Indicae** Mast.

A. Strobili ovato-rotundati 4—6 cm longi, 3—5 cm crassi. Apophysis rhombea subelevato-pyramidata, carina transversali parum prominente. Ala nuculam 3—4-plo superans. Folia 18—20 mm longa canalibus 2 resiniferis percursa. Meristela triangularis. Semina albida. Amenta mascula 8—12 mm longa, 3—4 mm lata . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *khasya* Royle

B. Strobili ovoideo-conici 6—14 cm longi, 3—8 cm crassi. Folia canalibus compluribus resiniferis percursa. Semina fusca. Amenta mascula 15—20 mm longa 4—6 mm lata.

a. Apophysis trigono-elevato-pyramidata crassa, mucrone recto obtuso recurvato, carina transversali deficiente. Ala nuculam subduplo superans. Folia 20—30 cm longa . . . . . . . . . . . . . . . *longifolia* Roxb.

b. Apophysis rhombea subelevato-pyramidata, carina transversali acuta, mucronulo brevissimo haud raro nullo. Ala nuculam 3—4-plo superans. Folia 18—20 cm longa.

α. Strobili 5—7 cm longi, 3—4 cm crassi. Squamae maturae rubiginosae apophyse aequeconcoloria. Ramuli juveniles fusci. Folia semper trina. . . . . . . . . . . . . . . . . . *insularis* Endl.

β. Strobili 9—13 cm longi 6—9 cm crassi. Squamae obscure fuscae, apophyse lutescente. Ramuli juveniles aurantiaci. Folia interdum bina. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *yunnanensis* Franch.

Sect. **Ponderosae**, Sect. **Filifoliae**, Sect. **Cubenses** in Asia orientale desunt.

Sect. **Silvestres** Mast.

A. Cellulae lignescentes circa canales resiniferos ac in meristela sitae valde incrassatae, in sectione transversali nitidissimae. Folia stricta 3—7 cm longa . *silvestris* L.

B. Cellulae lignescentes circa canales resiniferos ac in meristela sitae tenues opacae. Folia 7 cm longa vel longiora.

a. Apophysis squamarum subrhombea complanata vel depressa, carina transversa vix elevata, umbone nullo. Folia hypoderma uniseriale excelsa.

α. Folia tenuissima 14—18 cm longa atro-viridia. Amenta mascula spicam 16—20 mm longam 3—4 mm latam efformantia. Bracteae antheriferae dense dispositae denticulatae. Apophysis squamarum rubro-cinerascens. Strobili ovoidei obtusi 5—7 cm longi, 3 cm crassi. Ramuli sordide cinerei . . . . . . . . . . . . . . . . *Massoniana* Lamb.

β. Folia rigida 7—10 cm longa glaucescentia. Amenta mascula 7—8 mm longa, 2—3 mm lata. Bracteae antheriferae laxe dispositae integrae. Apophysis fusco-cinerascens. Strobili

conici obtusi 4—5 cm longi. Ramuli cinereo-fuscescentes . . . . . . . . . . . . . . . . *densiflora* S. et Z.

b. Apophysis incrassata pulviniformis parte superiore reflexa lineis 4 vel 5 apice convergentibus notata. Folia hypoderma bi- vel pluriseriali praedita.

α. Folia 16—22 cm longa tenuia flaccida 1 mm lata. Strobili maturi ovoideo-conici 5—7 cm longi rubiginosi. Apophysis nitens, lineolis ex umbone minimo ad marginem radiatim striata. Umbo muticus in apophysem depressus . . . *Merkusii* Jungh. et de Vries

β. Folia 7—14 cm longa, 1 mm lata. Strobili ovoideo-subglobosi 3—5 cm longi obscure brunnei umbone deltoideo-mucronato armati.

I. Umbo ex apophyse rhomboidea prominens basi deflexus sursum assurgens. Folia 10—14 cm longa. Vaginae 15—20 mm longae. Ramuli juveniles aurantiaci. . . . . . . . . *prominens* Mast.

II. Umbo in apophysem depressus. Vaginae 10—15 mm longae.

1. Apophysis squamarum pallide fusca pentagona lineis 5 ad medium concurrentibus notata erecta. Nuculae purpureo-punctatae ala purpurascente praedita. Folia 7—8 cm longa semper bina. Ramuli juveniles fusci . . . . . . . . . . . . . *Henryi* Mast.

2. Apophysis fusco-cinerascens rhomboidea lineis 4 notata reflexa. Nuculae fusco-flavescentes immaculatae, alis ex albo fuscescentibus munitae. Folia 7—12 cm longa bina vel terna. Ramuli juveniles fusco-aurantiaci . . . . . . . . . . . . *densata* Mast.

Sect. **Pinaster** Mast.

A. Pulvini ramulorum novellorum longe elevati 2—3 mm longi dense conferti. Ramuli vetustiores cortice obscure fusco obtecti. Folia 7—9 cm longa, $^3/_4$ mm lata erecta vel recurvata. Vaginae 10—12 mm longae. Perulae subglabrae castaneae. Nuculae flavescenti-albidae . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *taiwanensis* Hayata

B. Pulvini ramulorum parum prominentes. Ramuli cortice griseo obtecti. Folia 10—14 cm longa, $1^1/_2$ mm lata stricta erecta. Vaginae 16—18 mm longae. Perulae pilis albis sericeis dense obtectae. Nuculae nigrescentes . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Thunbergii* Parl.

## Thuja L.

A. Squamae dorso sub apice appendicam cornuformem efformantes. Semina ovoidea-subglobosa aptera. Ramuli secundi et tertii ordinis plano-compressi. Folia marginalia facialiaque ad medium glandula ovali-oblonga per totam longitudinem notata . . . . . . *orientalis* L.

3. Squamae dorso sub apice mucronulatae. Semina lenticulari-compressa, utrinque alata.
   a. Ramuli secundi et tertii ordinis eximie complanata. Folia facialia obtusa, glandula deficiente, crista lineiformi per totam longitudinem prominente vestita, marginalia parum acuta apice dense appressa validissime carinata. . . . . . . . . . . . . . . . . *suetchuenensis* Franch.
   b. Ramuli secundi et tertii ordinis parum compressi, subrotundi. Folia facialia obtusa ad medium glandula ovali vel oblongo depressa notata, marginalia apice acuminato-mucronata ramulorum veterum patentia parum carinata subplana . . . . . . . . . . . . *japonica* Maxim.

## Juniperus L.

A. Folia acicularia vel linearia subulata mucronato- vel aristato-pungentia terna verticillata basi articulata haud decurrentia, omnia conformia dorso eglandulosa. Gemmae perulatae . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Sect. **Oxycedrus** Spach.
   a. Margines laterales foliorum supra recurvati valde approximati. Folia in sectione transversali eximie triangularia superne sinu angustissimo profunde incisa. Galbuli 6—9 mm longi latique squamis 3 arcte connatis compositi.
      α. Folia 6—12 mm longa densissime imbricata subtus validissime carinata falcata abrupte in apicem brevem pugioniformem terminata galbulis aequantia vel eos parum superantia. Galbuli globosi monospermi squamis haud tuberculatis constructi . . *nipponica* Maxim.
      β. Folia 12—30 mm longi. Galbuli globosi vel globoso-pyriformes apice elevato-triquetri squamis 3 infra apicem obtusiusculo, apiculatis compositi *rigida* S. et Z.
         I. Folia gracilia 15—30 mm longa laxe disposita horizontaliter patentia recta stricta sensim in apicem pungentem excurrentia . . . . . var. α. *typica* Patschke
         II. Folia crassiuscula 12—16 mm longa dense disposita erecta patentia subtus convexa in apicem pugioniformem abrupte angustata . var. β. *conferta* (Parl.) Patschke
   b. Folia compresso-complanata supra vix canaliculata $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm lata seriebus stomatum albido-glaucescentibus notata. Galbuli globosi vel ovoidei 6—9 mm crassi squamis 3 vel 6 infra apicem breviter apiculatis compositi.
      α. Galbuli semina 3 raro 2 triquetra includentes globosi vel ovoidei. Folia mucronato-pungentia e basi patula recta linearia patentissima 10—30 mm longa *communis* L.
      β. Galbuli semina 2 raro solitaria compressa subtriquetra includentes globosi. Folia apice acuminato- vel obtusiusculo-terminata e basi curvula sursum erecta 12—20 mm longa . . . . . . . . *taxifolia* Benth. et Hook.

Folia ramorum et ramulorum ordinis primae terna verticillata aut rarius sparsa adnato-decurrentia, verticillis densis inter se adpressis, apice tantum libera dorso

glandula oblongo-lineari vel subrotunda notata, ea ramulorum superiorum squamiformia imbricata opposita adpressa. Gemmae nudae . . . . . . . . . . . . Sect. **Sabina** Spach

a. Galbuli ovoidei vel ovali-oblongi 7—13 mm longi subduplo longiores ac lati erecti nuculas solitarias magnas ovoideas opacas gerentes. Squamae longe infra apicem apiculis longiusculis mucronato-pungentibus armatae.

α. Folia omnia lineari-lanceolata terna verticillata pungenti-acuminata. Galbuli 7—10 mm longi, 3—4 mm lati brunneo-olivacei. Squamae 4 vel 6 bifariam dispositae. Ramuli obtecti cortice cinnamomeo in laminas membranaceas demum decidente . . . . . . . . . . . . . . . . . *recurva* Hamilt.

I. Folia laxe imbricata erecto-subpatentia 5—7 mm longa, 1 mm lata. Ramuli longiusculi graciles parum ramosi apice recurvato dependentes . . . . . . . . . . . . . . . . . . var. α. *typica* Patschke

II. Folia dense adpresse imbricata extus convexa 3—4 mm longa, 1 mm lata. Rami ramulique crassiusculi confertissimi apice assurgentes . var. β. *squamata* (Ham.) Parl.

β. Folia omnia squamiformia opposita adpressa rhomboideo-obtusa. Ramuli primo stricti demum incurvati crassiusculi, novelli 2 mm crassi, vetustiores cortice cinereo secedente vestiti. Galbuli 10—13 mm longi, 6—8 mm lati subnigrescentes nitidi . . . *pseudo-sabina* F. et M.

b. Galbuli globosi vel obovato-globosi interdum supra depressi nuculas 2—6 nitidas gerentes. Squamae infra apicem breviter obtusiusculo-apiculatae. Folia opposita squamiformia vel terna subulata patentia.

α. Galbuli 5—7 mm crassi depresso-globosi nutantes, pedunculis brevibus dependentibus, atro-coerulei farinosi. Squamae 4—6 quadrifariam oppositae. Nuculae plerumque 2, marginibus obtusis. Folia squamiformia superne patula. Amenta mascula 2—3 mm longa, 1—1½ mm lata . . . . . . . *sabina* L.

β. Galbuli 8—12 mm longi et lati non depressi erecti profunde purpurei vel nigrescentes farinosi. Folia squamiformia superne adpressa.

I. Folia acicularia usque 5 mm longa dense imbricata squamiformia infra vel prope medium glandula subrotunda notata. Squamae 4 raro 6 quadrifariam oppositae. Nuculae plerumque 4—6 obtuso-angulatae. Amenta mascula 2—3 mm longa, 1—1½ mm lata. Monoica. . . *excelsa* Bieb.

II. Folia acicularia usque 12 mm longa remota squamiformia longitudinaliter glandula angustata notata. Squamae 4—8 bifariam dispositae. Nuculae plerumque 2—3 acuto-angulatae. Amenta mascula 4—5 mm longa, 1½—2½ mm lata. Dioica . . . . . . . . . *chinensis* L.

# Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

**Nr. 107.**

**Band XLVIII.** Ausgegeben am 27. August 1912. **Heft 3/4.**

## Die Gattung Bolax Commerson.

Von

**Carl Skottsberg.**

Mit 4 Figuren im Text.

In dem bekannten Werke »Encyclopédie méthodique«, Botanique T. III wird von Lamarck S. 156 eine im Herbarium Commerson unter dem Namen *Bolax glebaria* befindliche Pflanze als *Hydrocotyle gummifera* Lam. beschrieben. Über die Blüte wird in der Diagnose »petalis bipartitis« gesagt, in der ausführlicheren Beschreibung »cinq pétales divisés chacun en deux segments ovales«. In demselben Jahre, 1789, veröffentlichte Jussieu in Gen. plant. S. 226 die Beschreibung der Gattung *Bolax* Comm., wo u. a. »Calix . . . Petala 5 bipartita« gesagt wird; im Gegensatz zu Lamarck, welcher erklärt, daß er trotz der geteilten Kronblätter die Pflanze als zu *Hydrocotyle* gehörig betrachtet, wird also hier Commersons »in schedula« aufgestellte Gattung beibehalten.

Die wichtige Angabe über die Gestalt der Kronblätter verschwindet aber später aus der Literatur. So finden wir bei DC. Prodr. IV. S. 78 (1830): »Calycis margo integer vix perspicuus, petala ovalia integra«, und D. Clos hat in Gay, Hist. de Chile, Bot. III, S. 87 (1847) »Calycis limbus obsoletus. Petala sessilia ovata, acuta, integra«.

Von Hooker wird in Fl. antarct. nichts über den Blütenbau gesagt, ebenso wenig wie zur Tafel CDXCII in Icon. Plant. (1842), wo eine sehr gute Abbildung gegeben wird. Es sind aber nur fruchttragende Zweige. Von Kelchzähnen, wie sie bei *Azorella* vorkommen, sieht man nichts und die Perigonblätter sind abgefallen.

Asa Gray, Unit. States Explor. Exped. Bot. I. 1854, S. 701) führt *Bolax* unter dem Namen *Azorella glebaria* auf; ihm folgt Weddell (Chloris andina II. 1857) und in derselben Weise wird die Pflanze von Bentham und Hooker in Gen. plant. behandelt; auch Franchet (Miss. scient. Cap Horn. Bot., 1889, S. 357) teilt diese Auffassung, obschon er sie *A. gummifera* (Lam.) Franch. nennt. Gleichzeitig und später wurde aber vielfach *Bolax glebaria* geschrieben. Schließlich wurde von Drude bei der Bearbeitung der Umbelliferen in Nat. Pflanzenfam. (1897) *Bolax* als Gattung,

wie es schien, endgültig eingezogen, da er die Meinung bestimmt aussprach, daß *Bolax* sich in keiner Hinsicht von *Azorella* sect. *Eu-Azorella* unterscheiden ließe, eine Behauptung, die allerdings ganz unbegründet ist. Kurz nachher wies nämlich REICHE in »Zur Kenntnis einiger chilenischen Umbelliferen-Gattungen« (Englers Bot. Jahrb. XXVIII. Heft 1, 1899) darauf hin, daß ohne Zweifel *Bolax* eine selbständige Stellung gegenüber *Azorella* einnimmt und zusammen mit *Pozoa*, *Huanaca* und *Mulinum* eine kleine Gattungsgruppe bildet, welche im Gegensatz zu *Azorella*, *Laretia* und *Domeykoa* flügelartig entwickelte Juga intermedia hat. REICHES Bearbeitung der Umbelliferen in der neuen »Flora de Chile« stützt sich auf diese Untersuchung und teile ich hier seine Diagnose mit, insofern sie sich auf den Blütenbau bezieht: »Flores ⚥. Cáliz indistinto. Pétalos sésiles, aovados, agudos«.

Dem Beispiel REICHES folgend haben sowohl DUSÉN als ich in unseren Arbeiten *Bolax* als selbständige Gattung aufgenommen. Seine Darstellung findet aber im Nachtrag III zu den Nat. Pflanzenfam. (Verf. von WOLFF, 1908) keinen Beifall.

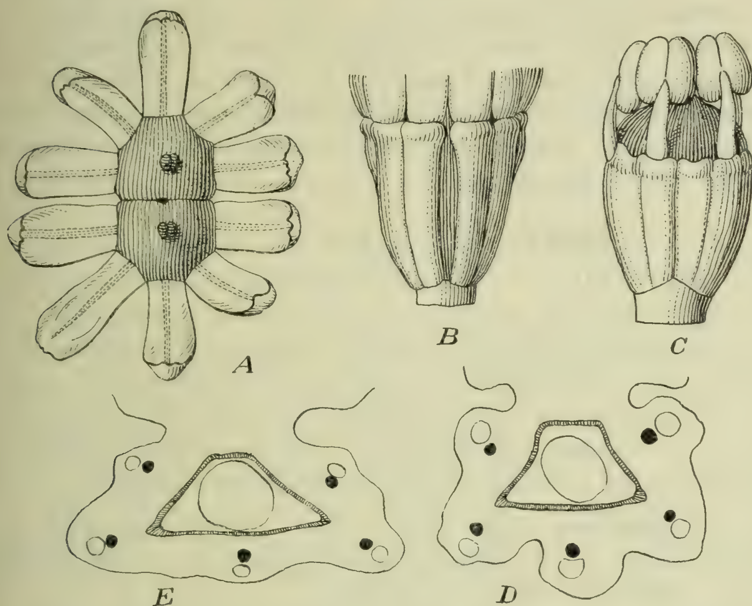
Bei einem kurzen Besuch auf der Staaten-Insel im November 1903 fand ich *Bolax* in Blüte und teilte in meiner Arbeit »Feuerländische Blüten« (Wiss. Erg. Schwed. Südpolar-Exped. IV. 2, 1905, S. 53, Fig. 78) mit, daß die Blüte 5 petaloide Kelchblätter und 5 Kronblätter besitzt[1]). Mein Material war indessen nicht vollständig genug, um genaue Abbildungen oder Notizen zu geben. Im November 1907 sammelte ich die Pflanze reichlich blühend auf den Falklands-Inseln; aus der erneuerten Untersuchung ergab sich folgendes.

Es gibt zweierlei Individuen, zwitterige und rein weibliche. Bei der aufgeblühten ♀ (Fig. 1 *A*) ist der größte Diameter der Blüte 3—4 mm; die ⚥ sind häufig ein wenig kleiner. Beide Typen haben zehn gleich entwickelte Perigonblätter, breit genagelt, breit linear oder verkehrt-eiförmig, ca. 1,3 × 0,6 mm mit etwas eingebogener, stumpfer, zerschlitzter Spitze, grünlich-weiß und 1-nervig. In meiner oben zitierten Arbeit findet sich die Angabe, daß die Kelchblätter etwas schmäler seien, was aber kaum zutrifft. Die häufigste Form der Blütenblätter zeigt Fig. 2 *B*, *C*.

Daß LAMARCK und JUSSIEU diese 10 Blätter gesehen haben, ist sicher; es handelt sich aber, wie die Knospenlage (Fig. 2 *A*), Stellung der Staubblätter (Fig. 1 *C*, 2 *A*) usw. zeigt, nicht um 5 zwei-geteilte Kronblätter, sondern um 5 K + 5 P, obwohl sie bei der geöffneten Blüte scheinbar einen Kreis bilden (Fig. 1 *A*). Im Einklang damit steht natürlich, daß grüne Kelchzähne von der üblichen Gestalt gänzlich fehlen (Fig. 1 *B*, *C*). Nur WEDDELL l. c. gibt an, daß *Bolax* mit »dentibus calycinis triangularibus« versehen ist, was selbstverständlich falsch sein muß.

1) Diese Angabe fand bei WOLFF l. c. keine Berücksichtigung.

Durch die Nachweisung des petaloiden Kelches, einer an und für sich ›ei den Umbelliferen seltenen und immer bemerkenswerten Erscheinung, ›ei *Bolax*, wird die Gattung noch fester begründet und immer weiter von




'ig. 1. *Bolax gummifera* (Lam.) Spreng. *A* ♀ Bl., *B* Fruchtknoten derselben, *C* ☿ Bl. Perigon weggenommen); sämtlich $^{15}/_{1}$. Querschnitt durch den Fruchtknoten, vergr. — Verholztes Endokarp schraffiert, Gefäßbündel schwarz.

*Azorella* entfernt, dagegen der Gattung *Pozoa* genähert, besonders deren n Australien heimischer Untergattung *Dichopetalum*. Übrigens empfiehlt ›s sich nachzusehen, ob wirklich die beiden Untergattungen von *Pozoa* zusammengehören. In anderen Hinsichten, so in Blattform und Ausbildung der Hüllblätter, ist die Übereinstimmung größer zwischen *Bolax* und *Mulinum*, auch im Habitus (vgl. die kleinen *Mulinum*-Arten mit Polsterwuchs!). Bei der Beurteilung der systematischen Verwandtschaft darf man wohl in diesem Falle auf die petaloide Ausbildung des Kelches recht großes Gewicht legen.




Fig. 2. *Bolax gummifera* (Lam.) Spreng. *A* Querschnitt durch ☿ Bl. im Knospenzustand; *B*, *C* Blütenblätter. Vergr. $^{25}/_{1}$.

Meine Beobachtungen über den Fruchtbau stimmen mit denen von Reiche überein; nur möchte ich bemerken, daß besonders auf früheren Stadien die Juga dorsalia stark hervortreten (Fig. 1 *D*); es ist aber schon die künftige flügelartige Entwicklung der J. intermedia angedeutet. Einen Schnitt durch den Fruchtknoten einer geöffneten Blüte zeigt Fig. 1 *E*.

Ich führe jetzt die etwas modifizierte Diagnose der Gattung an; auch finde ich es angemessen, die Synonymik der Arten zu geben, so weit es mir gelungen ist, sie mit einiger Sicherheit festzustellen, besonders da auch neue Arbeiten (z. B. Wildeman in Rés. Voy. Belgica, 1905) in dieser Hinsicht nicht ganz zuverlässig sind.

## **Bolax** Commers. in Juss. Gen. S. 226.

Flores gynodioeci. Sepala 5 petalis simillima, petala 5, apice leviter inflexo, uninervia, aestivatione imbricata. Styli breves. Stamina in fl. ☿ 5, in ♀ 0. Mericarpia dorso leviter concava, juga intermedia breviter alata, lateralia ad commissuram sat angustam approximata. Vittae intrajugales bene evolutae. — Herbae suffruticosae *Azorellae* modo densissime pulvinatae pube stellata fere ut in *Bowlesia* insignes.

1. **B. gummifera** (Lam.) Spreng. Spec. umbellif. min. cogn. p. 9 [1]) (1818) sed exclus. synon. *Selinum microphyllum* Cav. (= *Mulinum*).

Syn.: *Bolax glebaria* Comm. in herb.

*Hydrocotyle gummifera* Lam. Encycl. méth. 3 (1789) p. 156 [2]).

*Azorella caespitosa* Vahl Symb. bot. 3 (1794) p. 48; non Cav.!

*A. trifurcata* Pers. Syn. plant. (1805) p. 303; non Gaertn.!

*A. tricuspidata* Poir. Encycl. méth. Suppl. I (1810) p. 551; Rec. Planch. (1823) t. 189 f. 2; non Gaertn.!

*Bolax gummifer* et *complicatus* Spreng. Spec. Umbellif. min. cogn. (1818) p. 9, 10 (vide supra).

*B. glebaria* Comm. in Gaud. Ann. Sc. nat. 5 (1825) p 104 t. 3 et auct. perplur.

*Azorella glebaria* (Comm.) Asa Gray Unit. States Explor. Exped. I (1854) p. 701 et auct. nonnull.

*A. gummifera* (Lam.) Franch. Miss. sc. Cap Horn (1889) p. 337, non Poir.!

Steppengebiet von Südpatagonien und Feuerland; im Waldgebiet in der alpinen Region, Mittelchile (nach Reiches Fl.), Westpatagonien, Feuerland, Staaten-Insel; Falkland-Inseln.

1) Sprengel schreibt *gummifer*; *Bolax* ist aber Femininum.

2) Lamarck erwähnt freilich Commersons Speziesnamen, nimmt ihn aber nicht auf, und bei Jussieu findet sich nur der Gattungsname. Somit hat leider *gummifera* die Priorität gegenüber der fast immer gebrauchten (so von Gaudichaud, Hooker, Reiche) *glebaria*.

2. **B. Bovei** (Speg.) Dusén Pfl. Ver. d. Magell. Länder (1905) p. 485 Fig. 6—8.

Syn.: *Bolax* foliis ovato-acuminatis integerrimis Comm. in herb.
*Hydrocotyle gummifera* Lam. l. c. var. γ.
*Azorella gummifera* Poir. l. c. (1810), non Franch.!
*A. Bovei* Speg. Plant. per Fueg. coll. (1882) p. 58.

Cavanilles identifiziert (Icon. et descr. V. 1799, p. 57) mit Zögern die Varietät Commersons mit seiner *Azorella caespitosa* Cav. (non Vahl!); die beiden Pflanzen haben nichts mit einander zu tun. Persoon l. c. führt sie unrichtigerweise als Synonym zu *A. Chamitis* Pers. (= *A. filamentosa* Lam.) auf.

Regenwaldgebiet des Feuerlandes und der Staaten-Insel, in der alpinen Region und im Uferbezirk.

Nur wegen der Sternhaare hat Dusén *Azorella Bovei* Speg. zu *Bolax* gestellt. Durch eine Untersuchung der Frucht konnte ich aber leicht zeigen, daß er das richtige getroffen hat, denn auch in dieser Hinsicht stimmt, wie aus Fig. 3 hervorgeht, unsere Pflanze völlig mit *B. gummifera*. Leider habe ich bisher keine blühenden Stöcke gesehen. Aus der Abwesenheit von Kelchzähnen dürfte man jedoch schließen können, daß der Kelch auch bei dieser Art petaloid ist. Bei Spegazzini fehlen alle Angaben darüber.

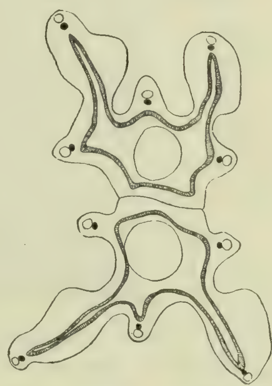


Fig. 3. *Bolax Bovei* (Speg.) Dusén. Querschnitt durch reife Frucht, vergr. Die Unregelmäßigkeit im Umriß der Flügel beruht darauf, daß zur Herstellung der Schnitte nur aufgeweichtes Herbarmaterial zur Verfügung stand.

Zuletzt einige Bemerkungen über die Blätter und Behaarung bei *Bolax*. Bei *B. gummifera* sind die Blätter von zwei verschiedenen Typen. Die gewöhnlichen Laubblätter haben bekanntlich eine dreigeteilte Spreite; die Scheiden sind stark verdickt, am oberen Rand polsterartig entwickelt (Fig. 4 *A*); zum größten Teil werden sie von einem prachtvollen Wassergewebe mit hübschen Wandverdickungen gebildet, vielleicht das bemerkenswerteste in der xerophytischen Struktur dieser Pflanze, jedoch von Dusén nicht mit einem Worte erwähnt, obschon er die Blattanatomie besonders auseinandersetzt (l. c. S. 470); ihn beschäftigt nur die Blattspreite. Die zwei bis drei obersten Blätter dienen als Hüllblätter und schließen die gewöhnlich 3-blütige Dolde ein; ihre Spreite ist fast oder vollkommen ganzrandig und die Scheide nicht besonders verdickt (Fig. 4 *B*). Auch bei *B. Bovei* ist ein derartiger Unterschied im Bau der Blattscheide vorhanden.

Die eigentümliche Behaarung wurde schon von den ältesten Autoren hervorgehoben. Reiche legt mit Recht besonderes Gewicht darauf, daß bei *Azorella* nur einfache Haare vorkommen. Die Sternhaare von *Bolax* sind wie bei *Bowlesia* mehrzellige, ± deutlich gestielte Gebilde (Fig. 4 *C*, *D*).

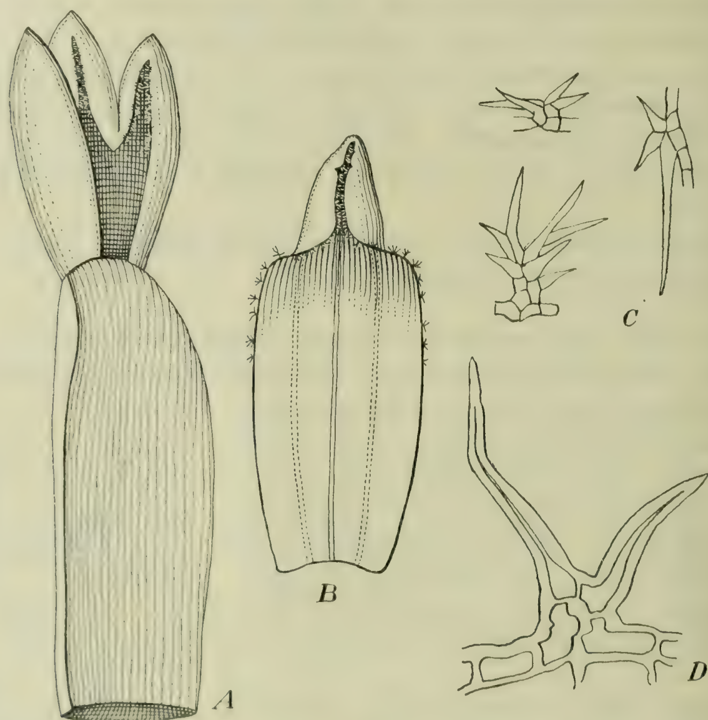



Fig. 4. *Bolax gummifera* (Lam.) Spreng. *A* Laubblatt, *B* Hüllblatt, $^{10}/_1$ vergr., *C* verschiedene Sternhaare, vergr., *D* ein Haar, stärker vergr.

Es kann merkwürdig scheinen, daß die zehn petaloiden Blütenblätter bei *Bolax gummifera*, einer Art, die so oft gesammelt wurde, der Aufmerksamkeit so lange entgangen sind. Die Erklärung liegt aber nahe: sie blüht im Frühjahr, die Blütenblätter fallen bei der leisesten Berührung ab und die meisten Sammlungen wurden wohl im Sommer und Herbst gemacht.

Botan. Institut, Upsala, Februar 1912.

# Über primitive Ranales der australischen Flora.

Von

**L. Diels.**

---



---

## 1. Die Auffindung von Calycanthus im australischen Regenwald.

Die räumlich sehr beschränkten tropischen Regenwälder Australiens sind floristisch durch die Selbständigkeit der einzelnen Teilareale bekannt. Ich habe früher[1]) auf den Gegensatz des best bekannten dieser Stücke, das an der Grenze von Queensland und Neusüdwales liegt, zu den ausgedehnteren Urwäldern in Nord-Queensland hingewiesen. Deren Erforschung ist zwar bis jetzt recht unvollständig. Aus dem größten zusammenhängenden Regenwaldgebiet dort, zwischen der Trinity Bay und Ingham, besitzen wir zwar die umfänglichen Sammlungen von Dallachy, die Ferdinand von Müller bearbeitet hat und von denen vieles in der Flora Australiensis Aufnahme gefunden hat. Aber es ist sicher, daß sie das Gebiet bei weitem nicht erschöpfen. Denn die in vielen Hylaeen wahrnehmbare Lokalisierung der Florenelemente scheint auch ihm eigentümlich. Das ergab sich, als die nähere Umgebung des Bellenden Ker-Gebirges untersucht wurde: der Bericht, den Bailey[2]) von seinen Funden gibt, führt auch aus den Regenwäldern am Fuße des Bergzuges im Gebiet des Russell-Rivers bemerkenswerte Pflanzen an, die an der Rockingham Bay wohl bereits nicht mehr vorkommen. Beispiele sind die Proteacee *Hollandaea Sayeri* F. v. M. und die kletternde Euphorbiacee *Omphalea Queenslandiae* Bailey, welche eine sonst rein neotropische Gruppe (*Palmatinerviae*) in der Alten Welt vertritt[3]). Offenbar handelt es sich hier also um ausgezeichnete Endemiten von sehr engem Areal.

---

1) Pflanzenwelt von West-Australien S. 33.

2) In Meston, Report of Government Scientific Expedition to Bellenden Ker Range. Brisbane 1889.

3) Vgl. Bailey, Report Bellenden Ker Range p. 58.

Als ich mit Dr. Pritzel im Juni 1902 diese Gegend besuchte, fanden wir eine Reihe dieser bezeichnenden Gewächse vereinigt an einem Punkte, den auch Bailey besucht hatte. Er nennt ihn öfters in seinem Katalog als Harveys Creek, und für manche seiner Novitäten bildet er den Originalstandort.

In diesem also nicht mehr ganz unerforschten Reviere fiel mir ein Baum auf, dessen abgefallene Blüten an einer einzigen Stelle den Boden des Urwaldes bedeckten. Auch konnte ich einen Laubzweig mitnehmen, doch gelang es mir nicht, der Krone habhaft zu werden, und so fehlen meinem spärlichen Materiale vor allem Blüten in situ. Ich verlor den Fund aus diesem Grunde für längere Zeit aus dem Gedächtnis und kam erst kürzlich zu seiner Untersuchung. Diese wies die Pflanze mit aller Sicherheit einer Gattung zu, die bisher aus Australien nicht bekannt war und sich wohl kaum dort erwarten ließ, zu *Calycanthus*.

Der Baum, von dem das Material stammt, war etwa 10 m hoch. Der aufrechte, erst in der oberen Hälfte verzweigte Stamm zeigte jene gelbgrüne Farbe der Rinde, die bei Regenwaldbäumen so häufig ist. Die anscheinend immergrüne Belaubung bestand aus gegenständigen Blättern von frischgrüner Färbung.

Abgefallen fanden sich 7—8 mm lange Kurztriebe, die am Ende die Blüte tragen. Sie sind besetzt mit kurzen, einzelligen Haaren und zeigen die Narben abgefallener Brakteen, die allmählich an trichterförmiger Achse spiralig in solche von Blütenhüllblättern übergehen. Die ganze Blüte ist etwa 1 cm lang, davon das »Receptaculum« 5 mm lang und 5—6 mm breit. Die noch vorhandenen Blütenhüllblätter, an Zahl etwa 16—20, sind etwas fleischig, von der bekannten trübpurpurnen Farbe der Calycanthen und außen fein behaart. Die äußeren sind obovat-elliptisch, mit kurzer Spitze, etwa 7 mm lang und 4 mm breit, die inneren allmählich schmäler und vorn einwärts gekrümmt, etwa 5 mm lang und 1,5—2 mm breit; in der Form werden sie schließlich schon den Staubblättern ähnlich. Deren zählt man etwa 16; sie sind nur noch 3 mm lang und noch stärker einwärts gebogen, die extrorsen Antheren nehmen die untere Hälfte ein, der vordere zungenförmige Teil ist steril. Die noch weiter einwärts gelegenen Glieder sind an den vorliegenden Blüten, wie es scheint durch Insektenfraß, beschädigt; ich kann daher die Zahl der inneren Staminodien und der Karpelle nicht sicher angeben. Zwei unversehrte Karpelle, der vertieften holzigen Achse eingefügt, haben die gewöhnliche Gestalt und zwei Samenanlagen, doch scheint der Griffel der nicht sehr tiefen Insertion entsprechend weniger lang zu sein als bei den bekannten Arten. Überraschend ist die Gleichheit der Samenanlagen: die untere wächst in der Chalazagegend stark heran, preßt sich gegen die obere, diese degeneriert, stülpt sich ein und sitzt zuletzt wie ein Obturator der fertilen auf. Also ganz so wie bei unseren gewöhnlichen *Calycanthus* (vgl. Baillon Hist. pl. I.

291, Anmerk. 2). — Wie man sieht, ist die Übereinstimmung der Blüten mit den von *Calycanthus* bekannten in sämtlichen wesentlichen Punkten vollkommen.

Auch die vegetativen Organe stimmen in allem, worauf es systematisch ankommt, überein. Die Blätter sind gegenständig, ihre Rippe wird von einem starken Medianbündel und zwei schwächeren lateralen durchzogen. Nur in ihrer allerersten Jugend tragen sie die charakteristischen Haare, die *Calycanthus* besitzt; doch ist in diesem Alter keine Verkieselung daran nachweisbar. In erwachsenem Zustande zeigen sie die gewellte Epidermis, die Ölzellen, den Spaltöffnungsapparat, wie wir sie von den borealen Arten kennen. Nur eine Schicht des Mesophylls ist palissadenartig, die Spaltöffnungen sind auf die Unterseite beschränkt; die Bündel sind von einigen Sklerenchymfasern begleitet.

Auch den einzigartigen Bau der Achse teilt die neue Art mit den bekannten. Sie besitzt die 4 inversen Leitbündel in der Rinde, welche ein selbständiges System außerhalb des Zentralzylinders bilden, streckenweise (in der Mittelregion der Internodien) paarig mit einander verschmelzend. Jedes dieser Leitbündel zeigt die fächerförmige Gestalt des Querschnittes, die sowohl bei den amerikanischen wie den chinesischen Formen sich darbietet. Abweichend von diesen aber ist das quantitative Verhältnis der beiden Bestandteile, indem der Hadromteil bei der neuen Art absolut und namentlich relativ viel stärker ist als das Leptom. Die Stränge prosenchymatischen Sklerenchyms, die an der Innengrenze der Rinde liegen, sind dagegen schwach und wenig zahlreich; in den jüngsten Internodien fehlen sie oft ganz. Die Festigung erfolgt weitaus vorwiegend durch Brachysklereiden (Steinzellen), wie sie bei *C. floridus* u. a. fehlen, aber bei *C. praecox* und *C. nitens* vorkommen. Dieser frühzeitig nahezu geschlossene Festigungszylinder legt sich an die Corticalbündel außen an, verhält sich hierin also so wie bei *Calycanthus praecox,* und wie es die mechanischen Bedürfnisse bedingen. Der Differenzierung des äußeren Rindengewebes nach bleibt *C. australiensis* hinter den übrigen Formen zurück, seine Zellen sind recht einförmig. Das Mark ist an den vorliegenden Zweigen nicht verholzt, was bei *C. floridus* doch schon frühzeitig eintritt, die Markstrahlenzellen finde ich höher als bei den sonstigen Spezies. Auch bemerkt man Besonderheiten im Zellinhalt, namentlich Sphaerokristalle in Mark und Rinde, die wohl dem abweichenden Stoffwechsel unserer Tropenart zuzuschreiben sind, an dem toten Material aber sich nicht sicher aufklären lassen.

Verglichen mit den bisher bekannten Vertretern der Familie ist die Art vor allem durch den Baumwuchs ausgezeichnet. In der Art des Blütenstandes und der Polymerie des Androeceums stimmt sie mit *Eucalycanthus* (im Sinne Prantls)[1], in der Bildung eines Festigungsringes aus ⊔-förmig

---

1) Natürliche Pflanzenfamilien III. 2 (1891) p. 94.

verdickten Zellen mit *Chimonanthus*. Diese von Van Tieghem[1]) stark be-tonte Eigenschaft des Achsenbaues verbindet sich also bei *Calycanthus australiensis* mit Blütenmerkmalen, die gerade nicht für *Chimonanthus* zutreffen. Damit ist wohl dem Widerspruch Van Tieghems gegen die von Prantl vollzogene Einziehung von *Chimonanthus* Lindl. ein wichtiges Argument entzogen. In der Tat sind die Unterschiede der Lindleyschen Gattung recht unbeträchtlich. Und nach Auffindung der neuen Art ist eine Wiedervereinigung aller Formen unter *Calycanthus* das gebotene.

Zum Abschluß gebe ich die Diagnose der australischen Spezies:

**Calycanthus australiensis** Diels n. sp. — Arbor mediocris, trunco erecto superne brachiato. Rami subquadranguli mox glaberrimi. Folia opposita, glabra; petiolus 2—2,5 cm longus; lamina tenuiter coriacea, subelliptica, apice obtuse acuminata, integra, 12—15 cm longa, 6—7 cm lata nervi laterales primarii a costa utrinque 7—12 adscendentes, cum secundariis nervulisque in utraque facie (sicci) reticulato-prominentes. Flores (an solitarii?) ad apicem ramulorum (axillarium?) perbrevium bracteis deciduis suffultorum erecti. Tepala luride-purpurea extus dense breviterque pilosa exteriora anguste elliptico-obovata breviter acuminata, interiora minora angustiora apice incurvata. Stamina circ. 16, antherae sessiles extrorsae longitudinaliter dehiscentes apice lamina concava incurvata acuta ipsis fere aequilonga ornatae. Carpella (an pauca?) toro concavo inserta, glabra biovulata, stylo tereti gracili praedita. — [Fructus adhuc ignotus].

Australia orientalis tropica, Queensland, prope Russell-River ad Harveys Creek, flor. 6. Jun. 1902 (L. Diels n. 8548 in herb. Berlin!).

Species distincta habitu arboreo, staminibus supra antheram parte sterili conspicua incurvata praeditis.

Zur Vervollständigung der Beschreibung wäre es erwünscht, die Pflanze wieder zu finden. Wahrscheinlich allerdings ist der Baum selten. Denn Bailey, der etwa zur selben Jahreszeit bei Harveys Creek botanisierte wie ich, erwähnt ihn nicht, sonst habe ich ihn in keiner Sammlung gesehen und auch Prof. Domin, der in der selben Gegend, allerdings in der Regenzeit weilte, scheint ihn nicht mitgebracht zu haben.

Durch *Calycanthus australiensis* wird das Areal der Gattung in merkwürdiger Weise erweitert; ein neues, stark disjunktes Stück tritt den bekannten hinzu. Bisher entsprach *Calycanthus* geographisch manchen anderen Gattungen des arktotertiären Elementes[2]): einige Formen im südlicheren atlantischen Nordamerika, 1 in Californien, 2 in China[3]) (z. B. *Osmorrhiza*, *Torreya*)

1) Ann. sc. nat. Botan. 8. sér. XIX (1904) p. 308.

2) Engler, Entwicklungsgeschichte I. 30 ff.

3) Nach Japan ist *C. praecox* nur durch Kultur gelangt. Ob die nordchinesischen Standorte ursprünglich sind, bleibt zu untersuchen. Sicher wild ist die Art in Mittel-China

Jetzt bietet sich das Bild des Wohngebietes, wie wir es von keiner anderen Gattung kennen. Natürlich besteht die Möglichkeit, daß es sich später noch verändert. Man denkt an die Aussicht, in den malayischen Tropen noch Vertreter zu finden. Dann entstände ein entfernter Anklang z. B. an *Motherwellia* — *Aralia*[1]), im weiteren Sinne auch an *Magnolia* und andere Gruppen tropischen Charakters, die in Ostasien und Nordamerika auch in höheren Breiten leben.

Will man den Versuch wagen, die Merkmale des *Calycanthus australiensis* phyletisch zu bewerten, so könnte man in seinem vegetativen Verhalten, der Pleiomerie im Androeceum und der geringen Gliederung des ♂ Sporophylls Anzeichen dafür erblicken, daß er der ursprünglichste der rezenten Vertreter ist. Entscheiden können diese Kriterien natürlich nicht, dazu sind sie zu wenig ausgeprägt. Aber es ist nicht ohne Bedeutung für diese Fragen, daß gerade im pflanzengeographischen Sinne neben dem australischen *Calycanthus* eine Gruppe von Pflanzen vorkommt, die gewisse Brücken zu anderen Abteilungen der *Ranales* schlägt. Das sind die durch *Eupomatia* gekennzeichneten Typen.

## 2. Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Eupomatia.

Lange Zeit kannte man *Eupomatia* nur aus den Waldgebieten Ost-Australiens, heute ist die Gattung auch für Neuguinea festgestellt, und dort findet sich eine abweichende Verwandte, die ich neulich als *Himatandra* beschrieben habe. Die *Himatandra* ist den Eupomatien in vielen Merkmalen ähnlich, zeigt aber in den Blüten, soweit das spärliche Material zu urteilen erlaubt, ein ursprünglicheres Verhalten und verrät sehr nahe Beziehungen zu *Calycanthus*. Ob man hier noch von Blütenblättern sprechen kann, ist zweifelhaft, wie auch bei *Eupomatia* das Wesen der »Hülle« noch näherer Untersuchung bedarf. Jedenfalls gehen die Tepalen ganz allmählich in die Staubblätter über, und deren Form wie die der Staminodien stehen in enger Beziehung zu ihnen: alles also im Grunde wie bei *Calycanthus*. Das Gynaeceum verlangt noch weitere Prüfung, scheint aber in der mehr lockeren Einfügung und in der Gestalt der Fruchtblätter gewisse Abweichungen zu bieten. Der Fruchtzustand ist leider noch unbekannt, über das Verhältnis des Samens zu dem von *Eupomatia* und *Calycanthus* läßt sich also nichts festsetzen. Der innere Bau der Achse zeigt ähnliche Züge wie bei *Eupomatia*, vor allem ist das Holzprosenchym wie bei jener mit Hoftüpfeln versehen und darin von den Anonaceen getrennt[2]), mit *Calycanthus* übereinstimmend. Dagegen sind im Mark Steinzellgruppen vorhanden, auch fehlen die inversen Rindenbündel, ferner sind die Blätter wechselständig,

---

1) Vgl. Harms in Natürl. Pflanzenf. III. 8 (1898) 14, 56.

2) Baillon in Adansonia IX (1868—70) p. 22—28.

alles wie bei *Eupomatia*[1]). Ein ausgezeichnetes Merkmal von *Himatandra* schließlich bietet sich in den gedrängt stehenden Schuppen an den jungen Achsen und auf der Unterseite der Blätter; ähnliche Trichome sind in der weiteren Verwandtschaft nicht häufig, aber sowohl bei Monimiaceen (*Siparuna*) wie bei Anonaceen (*Aberomoa*, *Mliocarpidium*) bekannt.

Das gesamte Verhalten von *Himatandra* aber macht eine Abtrennung von den Anonaceen auch für *Eupomatia* zur Notwendigkeit. *Eupomatia* und *Himatandra* müssen als *Eupomatiaceae* zu einer selbständigen Familie erhoben werden. Stellt man die entscheidenden Merkmale für Anonaceen, Eupomatiaceen, Calycanthaceen zusammen, so läßt sich dies leicht übersehen:

| | *Anonaceae* | *Eupomatiaceae* | *Calycanthaceae* |
|---|---|---|---|
| Leitsystem | normal | normal | Außen vom Zentralzy- linder selbständig Rindenbündel |
| Sekundäre Rinde | regelmäßige Schichtung von Leptom und Sklerenchym | keine regelmäßige Schichtung von Leptom un Sklerenchym[2]) | |
| Blätter | wechselständig | wechselständig | gegenständig |
| Blütenachse | konvex oder flach, an der Frucht unbeteiligt | konkav, an der Frucht beteiligt | |
| Blütenhüllblätter | zyklisch | spiralig oder fehlend (?) | spiralig |
| Staubblätter | von den Hüllblättern stark verschieden | von den Hüllblättern wesentlich nur durch di Antheren verschieden | |
| Nährgewebe | reichlich, zerklüftet | reichlich, schwach zerklüftet | fehlend oder schwach |
| Keimblätter | klein, nicht gerollt | klein, nicht gerollt | groß, gerollt |

Was hier mit den Anonaceen einerseits, mit den Calycanthaceen (und Monimiaceen) andererseits gemeinsam ist, hält sich zum mindesten die Wage. Zieht man das Verhalten anderer Ranales-Gruppen zum Vergleich heran, so möchte man sogar den Abstand von den Anonaceen für den größeren halten. Denn scheinbar starke Unterschiede im Samenbau haben wir auch z. B. bei den Menispermaceen, und Wechsel der Blattstellung läßt sich bekanntlich innerhalb der Ranunculaceen und Monimiaceen beobachten.

In den Eupomatiaceen wie in *Calycanthus* ist ein primitiver Zustand der perigynen Ranales vertreten, die gegenwärtig nur in der Familie der

1) Diese Steinzellgruppen fehlen auch bei *Eupomatia* nicht; ich fand sie bei *E. laurina*. Danach ist also die Angabe Baillons (und Solereders in Syst. Anat. Dikot. 1899 p. 43) zu ergänzen.

2) Die Angabe, daß bei *Eupomatia* das Sklerenchym in der sekundären Rinde überhaupt fehle, bedarf der Bestätigung an ausreichendem Material; bei *Himatandra* wird sicher welches gebildet.

Monimiaceen[1]) eine reichere Entwicklung erkennen lassen. Ihre Ursprünglichkeit äußert sich in dem Besitz von Merkmalen, die auch in andere Zweige der Ranales übergegangen und dort herrschend geworden sind, sie tritt aber auch hervor in so isolierten Eigenschaften, wie es die einzigartige Achsenstruktur von *Calycanthus* ist.

Man wird geneigt sein, unter derartigen Umständen diesen Pflanzen ein hohes phyletisches Alter zuzuschreiben. Solche Annahme wird stark durch die Verbreitungserscheinungen unterstützt. Das Areal von *Calycanthus*, wie es sich jetzt darstellt, ist nicht weniger ungewöhnlich als viele ihrer Gestaltungsmerkmale, und ebenso archaisch. In Australien berührt es sich mit dem Wohnbezirk der Eupomatiaceen und einem wichtigen Entfaltungsgebiet der Monimiaceen[2]). Dadurch tritt es in Konnex mit einem sehr altertümlichen Florenelement der Erde, von dessen Wesen vielleicht die Verbreitung der rezenten und fossilen Araucarien eine gewisse Vorstellung gestattet.

---

1) Vgl. dazu Baillon, Hist. pl. I. 289 ff., besonders S. 332.

2) Vgl. Diels, Pflanzenwelt von West-Australien (1906) 35.

# Über eine neue cactoide Euphorbia der Kanarischen Inseln.

Von

**Dr. Oscar Burchard**
(Puerto de Orotava).

Mit Tafel I.

Obwohl unsere Kenntnis der Phanerogamen-Vegetation der Kanarischen Inseln dank deren häufiger Untersuchung seitens bedeutender Botaniker am Ende des verflossenen Jahrhunderts bereits eine recht vollständige war, haben neuere Nachforschungen innerhalb der letzten 10 Jahre den schon bekannten Formen eine Reihe neuer Arten und namentlich vieler örtlicher Varietäten hinzugefügt. Kaum jedoch findet sich unter den beschriebenen neuentdeckten Pflanzen eine, welche die Physiognomie der Landschaft wesentlich beeinflußt. Es sind vielmehr meist kleinere und selten Massenvegetation bildende Arten, deren Charaktere erst bei näherer Untersuchung hervortreten.

Seit einer Anzahl von Jahren habe ich mich auf diesen Inseln mit pflanzengeographischen Studien befaßt, deren Ergebnisse ich später im Zusammenhange zu veröffentlichen beabsichtige; vorgreifend möchte ich schon jetzt über eine im Gebiete der Inseln vorkommende, von mir entdeckte große und sogar Massenvegetation bildende zweite cactoide *Euphorbia* berichten, welche sich merkwürdigerweise bisher der Beobachtung entzogen hat.

Es ist mutmaßlich die große Abgelegenheit und dementsprechend schwierige Erreichbarkeit des südlichen Teiles der großen Insel Fuerteventura (wo die neue Art allein vorkommt), welche eine viel seltenere und weniger eingehende Durchforschung der letzteren bedingte, als die zentralen und westlichen Inseln[1]) es ermöglichen. Fuerteventura ist eingehender nur um die Mitte des vorigen Jahrhunderts durch Dépréaux und dann von C. Bolle botanisch bereist[2]). Letzterem Forscher verdanken wir eine spezielle Arbeit über die Flora der Purpurarien, die 400 Spezies umfaßt.

1) Einer Seefahrt von zwei Nächten und einem Tage Dauer von Tenerife aus, sowie dreier langer Tagereisen mit Dromedar durch Wüsten ohne jegliche Ortschaften bedarf es, um die Südspitze Fuerteventuras, die sich südwestlich gegen Gran Canaria hin erstreckt, zu erreichen.

2) Die französischen Botaniker J. Pitard, L. Proust und H. Matthais, welche in den Wintern 1904—05 und 1905—06 die gesamten Inseln des Archipels bereist haben, widmeten der großen Insel Fuerteventura nur wenig Aufmerksamkeit, indem sie Exkursionen auf einige Punkte der nordöstlichen Küste und die Umgebung der Hauptorte beschränkten.

Als ich auf einer meiner Expeditionen nach Fuerteventura am Süd-
abhange des Handiagebirges, nahe der Küstenlinie, reiste, wo steinige Triften große, von den Eingeborenen »tableros« genannte, durch nur un-
tiefe Rinnen unterbrochene Flächen bilden, auf denen im allgemeinen *Launaea spinosa* Sch. Bip. die häufigste und auffallendste Strauchform darstellt, war ich nicht wenig erstaunt, vor der Mündung des »valle de los mosquitos« durch eine dicht mit einer langstacheligen Sukkulente bestandene Steppe zu kommen. Ich ließ sofort halten und schnitt eine der Pflanzen mit meinem Messer an, ob ihr Milch entfließe, denn primo visu glaubte ich einen *Cereus* oder eine verwandte Kaktee vor mir zu haben. Um eine Varietät von *Euphorbia canariensis* L. konnte es sich auf keinen Fall handeln, auch bevor es mir gelang, die kleinen grünen Blüten, welche an einzelnen der Exemplare bereits erschienen, aufzufinden, und obwohl mein eingeborener Begleiter aus dem Handiagebirge die Pflanze, wie letztere, mit dem Namen »cardón« bezeichnete. Die nähere Unter-
suchung ergab ein echtes *Diacanthium*, welches ich mit keiner der in Marokko und Nordwestafrika vorkommenden Spezies identifizieren konnte und gebe ich nachstehend dessen Diagnose. Die mir leider infolge der frühen Jahreszeit nicht zugänglich gewordenen Kapseln öffnen sich — nach Aussage der Eingeborenen — wie die von *E. canariensis* im Sonnenschein mit lautem Knalle.

**Euphorbia** (sect. *Diacanthium*) **handiensis** Burchard n. sp.

Planta perennis habitu Cactum referens 0,80—1 m et ultra altitudine, caule primario indurato-frutescente, cortice coriaceo laete viridi, ex basi, jam juvenis, ramosissima, ramis 6—8 cm diametro carnosis, 8—12-polygonis, valleculis acutangulis, costis lineariter scutellis promi-
nentibus albis cordiformibus cum spinis binis acutis patentibus longitudine 2—3 cm ornatis, scutellis spinisque aetate juvenili in innovationibus termi-
nalibus colore rubro procedentibus, demum fuscis, denique albidis, floribus monoecis viridibus minutissimis, 2,5—3 mm longis, 1,5—2 mm crassis, anguste-calyciformibus 5-lobis, in petiolum subnullum con-
tractis, plerumque singulis, raro binis, bracteis binis oppositis semiorbicu-
laribus, nigrescentibus, margine paulum membranaceis, suffultis, gemmae brevissimae 1—2 mm altae inter scutella innovationum terminalium irregu-
lariter positae insidentibus, pistillo hyalino involucro longitudine fere aequali superne conoideo-acuminato, apice bipartito; capsula ignota.

Hab.: In terris arenosis alluvionum partis inferioris convallis »Gran valle« nec non ad exitum convallis »de los mosquitos« denominatorum montium Handiae meridionalium adgregationes extensas formans, in insula canariensi Fuerteventura, vix 100 m s. m.

Ökologisch wichtig ist der Unterschied gegenüber *E. canariensis*, daß die neue Art die Bewohnerin großer Flächen in den breiten, durch vulka-

nische Sande und Gesteinbrocken überlagerten Ebenen in und vor den südlichen Handiatälern (an nur zwei, allerdings ziemlich ausgedehnten Stellen) ist, während die erstere steile Felshänge bewohnt, oder auf festen, oft rezenten Laven Fuß faßt und im Gebirge bis ca. 1000 m Höhe (Adeje-Berge, Tenerife) emporsteigt[1]). Nicht einmal auf die sanftgeneigten Talflanken der »tableros« geht *E. handiensis* über. Sie findet hier zweifellos besondere, in der Entstehungsgeschichte des Handiagebirges begründete Bedingungen und wir vermissen sie auf der in nur 75—80 km Entfernung westlich gegenüberliegenden, in einer niedrigen Steilküste zum Meere fallenden Ostseite der Insel Gran Canaria. Auch an der steilen Nordwand der Handiagebirge (welche hier nur einen schmalen Streifen weißen Muschelsandes freilassen) fehlt sie, während hier *E. canariensis* in kräftigen, über mannshohen Exemplaren an den Felsen vorkommt.

Letztere Art findet sich nach meinen eingehenden und wiederholten Untersuchungen auf der Südseite des Handiagebirges nicht vor. Die Angabe Bolles in seinen »Botanischen Rückblicken« von *E. canariensis* für dieses Gebiet scheint daher darauf hinzudeuten, daß er an den Beständen der von mir beschriebenen Art wohl vorübergekommen sein mag, jedoch vielleicht in zu großer Entfernung oder bei Dämmerung. Denn, ohne die Bestachelung zu erkennen, würde wohl jeder die Art für *E. canariensis* halten, zumal da die Eingeborenen sie mit dem gleichen Namen benennen.

---

## Benutzte Literatur.

Bolle, C., Florula insularum Purpurariarum nunc Lanzarote et Fuerteventura etc. In Englers Bot. Jahrb. XIV. 1891.

— — Botanische Rückblicke auf die Inseln Lanzarote und Fuerteventura. In Englers Bot. Jahrb. XV. 1892.

Sauer, Fr., Catalogus plantarum in canariensibus insulis sponte et subsponte crescentium. Dissert. inaug. Halis Saxonum 1880.

Christ, H., Spicilegium canariense. In Englers Bot. Jahrb. IX. 1887.

Schenck, H., Beiträge zur Vegetation der Kanarischen Inseln. In Deutsche Tiefseeexped. 1898—1889, Bd. II. I. Teil, 1907.

Pitard, J., et L. Proust, Les Iles Canaries. Flore de l'Archipel. Paris. Klincksiek 1908.

---

Ball, J., Spicilegium Florae Maroccanae. In The Journal of the Linnean Society Vol. XVI.

Cosson, De Euphorbiis cactoideis Maroccanis. In Bull. Soc. Bot. Fr. XXI. p. 162 et seq.

---

## Erklärung der Abbildungen.

*Euphorbia handiensis* Burchard am Ausgange des Valle de los Mosquitos im südlichen Handia-Gebirge auf Fuerteventura.

---

1) Nicht 800 m, wie Pitard irrtümlich angibt.



Burchard.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

# Tetrachondra patagonica n. sp. und die systematische Stellung der Gattung.

Von

**Carl Skottsberg.**

Mit 8 Figuren im Text.

Während meiner zweiten südamerikanischen Reise, 1907—1909, stieß ich mitten in Patagonien auf eine kleine Pflanze, in der ich erst, ohne an Ort und Stelle eine nähere Untersuchung auszuführen, eine kleine *Crassula* vom *Tillaea*-Typus erblickte. Bei der Bearbeitung meiner Sammlung fand ich aber zu meinem großen Erstaunen, daß es sich um eine neue Art der bisher monotypischen, neuseeländischen Gattung **Tetrachondra** handelt, die ich als **T. patagonica** n. sp. beschreibe. Die Diagnose lautet:

Herba depressa repens ramosa habitu *Crassulae moschatae* simillima, caule radicante remote folioso ramulos dense foliosos erectos gerente, 1—1,5 mm diam. Folia integra lineari-lanceolata, 4—6 mm longa, 1—1,5 mm lata, acutiuscula, carnosula, in petiolum tenuiter membranaceum sensim angustata, margine versus basin sat longe ciliata, ceterum minute et sat remote denticulata, decussatim opposita, eximie connata vaginam formantia. Flores ad apices ramorum et ramulorum 1—2 terminales,




Fig. 1. *Tetrachondra patagonica*: *a* Stück der Pflanze, nat. Gr.; *b* Sproßspitze mit Blüte und Seitensproß, × 7; *c* zwei Blattpaare, × 5.

tetrameri, brevissime pedunculati, circ. 2 mm alti, expansi 2,5 mm diam. Calyx campanulatus, profunde et aequaliter 4-fidus, laciniis ovatis obtusis 1,2 mm longis et 0,6 mm latis, basi ciliolatis, versus apicem minutissime denticulatis. Corolla alba calycem superans, profunde et aequaliter 4-fida

lobis late ovatis obtusis, 2 mm longis et 1,5 mm latis. Stamina 4 corolla breviora, circ. 1 mm longa antheris luteis introrsis. Ovarium 0,6 mm altum, ad basin 4-partitum; nuculae 4 monospermae basi affixae testa minutissime verruculosa; semina anatropa erecta albuminosa. Stylus gynobasalis 1 mm longus post anthesin atque cum calyce paullum elongatus; stigma inconspicuum. — Fig. 1, 5, 8.

Hab.: Patagonia andina, Lacus San Martín, Peninsula Cancha Rayada (in territorio chilensi) ad marginem arenosum interdum inundatum lacusculi subsalsi, 18. I. 1909, copiose. Nuculae maturae desunt.

*T. Hamiltonii* (Kirk sub Tillaea!) Petrie simillima, sed magis robusta, differt etiam internodiis brevioribus, foliis longioribus angustioribus, magis ciliatis (in *T. Hamiltonii* 3—3,5 mm longis et 1,8 mm latis) corollae lobis latioribus, nuculis verrucosis sed non setulosis, stylo apice non incrassato. — Fig. 2.

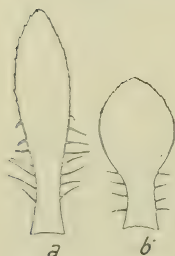


Fig. 2. Blatt von *Tetrachondra patagonica* (*a*) und *T. Hamiltonii* (*b*), × 5.

Ganz abgesehen davon, daß das Auffinden einer neuen Art, die einer bisher monotypischen, isoliert stehenden Gattung angehört, immer von Interesse ist, wird nach meiner Meinung die Entdeckung von *Tetrachondra patagonica* von pflanzengeographischer Bedeutung, indem wir in dieser Pflanze ein neues, ausgezeichnetes Bindeglied zwischen Neuseeland und dem australen Südamerika erblicken dürfen. Da die systematische Stellung der Gattung umstritten ist, hat es sich empfohlen, die Charaktere dieser Pflanzen und zunächst der neuen Art näher zu erörtern.

An den kriechenden, wurzelnden (an jedem Nodus eine Wurzel, vergl. Fig. 1 *a*) Sprossen sind die Internodien so gedreht, daß die Blätter nahezu in 2 Reihen zu sitzen kommen. Gegen die Spitze zu werden die Internodien, die bis 7—8 mm lang sind, allmählich kürzer, der Gipfel des plagiotropen Sprosses richtet sich auf, und wird, soweit ich sehen kann, von einer terminalen Blüte abgeschlossen. In der Achsel des obersten Blattpaares sitzt ein kleiner Seitensproß, meistens auch in den unteren. Der plagiotrope Sproß trägt in den Blattachseln abwechselnd rechts und links ortotrope Seitensprosse mit gedrängten Blattpaaren; nur eines der beiden Blätter eines Paares auf den plagiotropen Achsen kann einen Seitenzweig haben; diese Seitensprosse richten sich auf und werden von einer Blüte abgeschlossen; unterhalb der Blüte befindet sich ein kleiner Seitensproß. In seltenen Fällen beobachtete ich, daß dieser Seitensproß von einer Blüte II. Ordnung abgeschlossen wurde und die Gipfelblüte I. Ordnung zur Seite geschoben hatte; er trug dann auch unterhalb der Blüte einen kleinen Seitensproß. Wie sich die Pflanze im Winter verhält, ist mir unbekannt geblieben. Es finden sich gewöhnlich an den Nodi der aufrechten Achsen kleine Seitensprosse; es scheint somit natürlich, daß diese sich im nächsten

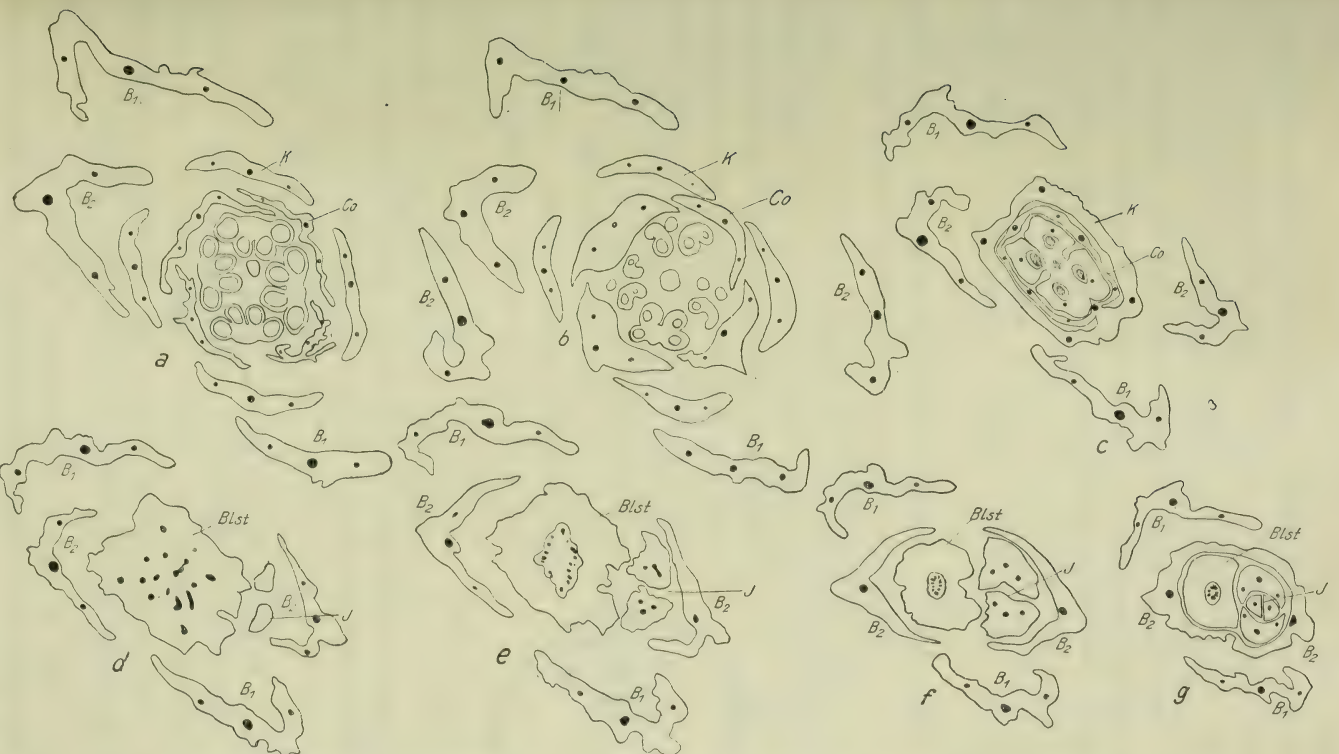



Fig. 3. Schnitte einer Schnittserie durch die Sproßspitze von *T. patagonica*. $B_1$, $B_2$ die zwei obersten Blattpaare, *Blst* Blütenstiel, *K* Kelch, *Co* Corolle. Gefäßbündel schwarz.

Frühjahr zu orthotropen Sprossen entwickeln, indem der sie tragende Sproß niederliegend wird.

Es scheint mir außer Zweifel gestellt, daß die Blüten echt terminal sind, was ja, falls der oben erwähnte kleine Seitensproß die Blüte zur Seite drängt und sich weiter entwickelt, eine sympodiale Sproßfolge in der Blütenregion bewirken würde. Bei *T. Hamiltonii* sind die Blüten terminal (nach Oliver, und ich bin zu demselben Resultat gekommen). Der kleine Seitensproß (*i* auf Fig. 1*a* und 3*d*—*g*) macht entschieden nicht den Eindruck einer Fortsetzung des Hauptsprosses; er ist während des Blühens noch sehr klein, oft sogar in der Blattscheide ganz versteckt; das Gefäßbündel der Hauptachse setzt sich direkt in den Blütenstiel fort, dagegen zweigt sich ein viel schwächerer Strang zu dem seitenständigen, kleinen Sproß ab.

Bei *T. Hamiltonii* ist der Sproßaufbau ganz derselbe, wenn auch der Habitus wegen des Standorts (diese Art wächst sogar beständig halb untergetaucht im Wasser) etwas verschieden wird.

Um die Orientierung der Blüte im Verhältnis zu dem obersten Blattpaare wie auch die Knospenlage feststellen zu können, wurden Knospen und Blüten aufgekocht und in Alkohol fixiert. Serien von Mikrotomschnitten wurden dann hergestellt, wodurch ich folgendes beobachten konnte. Die Kelchabschnitte nehmen dieselbe Stellung wie die Laubblätter ein und erscheinen auf dem Diagramm (Fig. 4) als direkte Fortsetzung von diesen, die Kronzipfel kreuzen sich mit ihnen diagonal. Die Knospenlage des Kelches ist klappig. Betreffs der Krone bin ich nicht zu ganz sicheren Resultaten gekommen. Man vergl. die Abbild. 3*a* u. 3*b*, Schnitte auf verschiedener Höhe in derselben Blüte, mit einander. Auf der Höhe der Staubbeutel in *a* glaubt man eine dachige Knospenlage vor sich zu haben, etwas weiter unten ist dieselbe aber schraubig; da nun die oberen Teile der Kronzipfel beim Pressen der Pflanze leicht in Unordnung gebracht werden, glaube ich, daß Fig. 3*b* für die Auffassung der Knospenlage maßgebend wird.



Fig. 4. Diagramm von *T. patagonica.*

Die Staubblätter sind im Schlunde inseriert, dicht unterhalb der Sinus zwischen den Kronzipfeln; die Antheren sind dithecisch und dorsifix (Fig. 8*d*). Der Griffel, dessen oberster Teil als papillöse Narbenfläche (Fig. 8*c*) ausgebildet ist, ist vollkommen gynobasisch. Die Klausen stehen episepal (vergl. z. B. Fig. 8*a*). Wegen der systematischen Stellung ist ja zu erwarten, daß die Zahl der Fruchtblätter zwei ist, was wohl durch Fig. 3*c* angedeutet wird. Frühe Stadien fehlen. Die Fruchtblätter stehen schräg im Verhältnis zu dem obersten Laubblattpaar. In dem Verlauf der Gefäßbündel habe ich vergebens nach Stütze für jene Deutung gesucht, denn

ein Mittelnerv des vermuteten Fruchtblattes ist, soweit ich sehen kann, nicht vorhanden; jede Klause erhält ihr eigenes Bündel (Fig. 3*c*).

Leider hatte ich, wie schon gesagt, nur aufgekochtes und nachträglich fixiertes Herbarmaterial zu meiner Verfügung, weshalb selbstverständlich die Präparate in embryologischer Hinsicht gar nicht befriedigend sind. Einiges lässt sich jedoch ermitteln. Die Samenanlagen (Fig. 5) sind anatrop, mit dem Mikropyle nach unten, und besitzen 1 Integument. Der Embryosack ist lang und schmal und erweitert sich gegen das Mikropylarende in ein Haustorium. Das ganze erinnert an die Abbildungen von *Myoporum* bei Billings (Flora 1901). Das Endosperm entsteht durch sukzessive Zellbildung. Am Chalazaende wurde eine Gewebepartie stärker gefärbt (zum Färben wurde Eisenhämatoxylin benutzt).

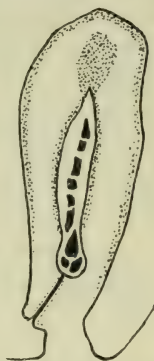


Fig. 5. Längsschnitt durch eine Samenanlage von *T. patagonica*, $\times$ 110.

Über die Biologie der Blüte läßt sich nur wenig sagen. Ihre Einrichtung ist gewiß ausgeprägt entomopräpod; es ist mir aber nicht gelungen eine Honigabsonderung nachzuweisen, eine Diskusbildung oder Nektarien sind nicht vorhanden. Sie ist proterandrisch; ich habe beobachtet, daß in einer noch nicht ganz offenen Blüte sämtliche Staubbeutel aufgesprungen waren. Da die Staubblätter die Narbe etwas überragen, ist spontane Selbstbestäubung wohl unvermeidlich. Die Pollenkörner sind kugelig-tetraëdrisch, mit glatter Oberfläche und sechs Furchen. Sie sind etwa 20 μ in Diam.

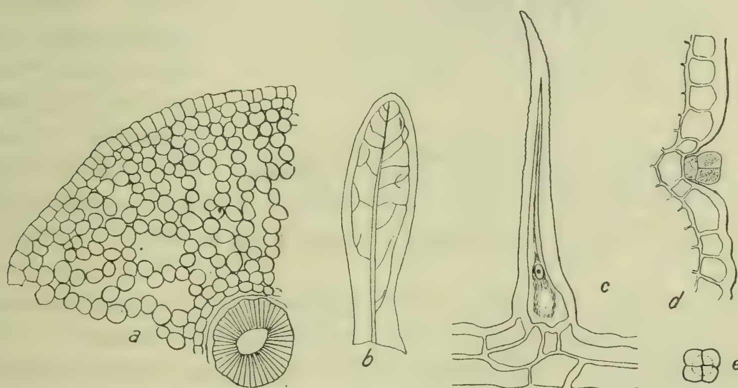



Fig. 6. *T. patagonica*: *a* Stammquerschnitt, $\times$ 50; *b* Blattnervatur, $\times$ 5; *c* einfaches Haar, $\times$ 180; *d*—*e* Glandelhaar von der Seite und von oben, $\times$ 180.

Anatomischer Bau. Meine Angaben über den inneren Bau von *Tetrachondra* beziehen sich auf die patagonische Art; ich kann aber hinzufügen, daß die neuseeländische in fast allen Einzelheiten mit jener übereinstimmt. Der Stamm (Fig. 6, 7) ist nach dem Wasserpflanzentypus gebaut,

mit kleinem, stark konzentriertem Zentralzylinder. Das Schutzgewebe des in wasserdurchtränktem Sande kriechenden Stammes ist als 3—4-schichtiges Periderm, wie gewöhnlich aus einem Phellogen entstehend, ausgebildet. Auf an der Oberfläche kriechenden Sprossen ist nur die Unterseite mit Kork ausgerüstet, die Oberseite zeigt eine einschichtige Epidermis. Dann folgt die mächtige primäre Rinde, die als ein — jedoch nicht sehr ausgeprägtes — Aërenchym ausgebildet ist. Die innere Abgrenzung der Rinde erfolgt wie gewöhnlich mit einer Endodermis von tangential gestreckten Zellen, deren Wände jedoch unverholzt sind. Die orthotropen Stämme sind etwas anders gebaut. Als Schutzgewebe dient die einfache Epidermis und die Rinde ist nicht aërenchymatisch ausgebildet.

Im Pericykel finden sich spärliche Sklerenchymzellen einzeln oder in Gruppen von 2 bis 3. Die Holzteile der Gefäßbündel bilden einen fast geschlossenen Hohlzylinder, der nur durch wenige, schwache primäre Markstrahlen durchbrochen wird. Das Mark ist unverholzt (Fig. 7).

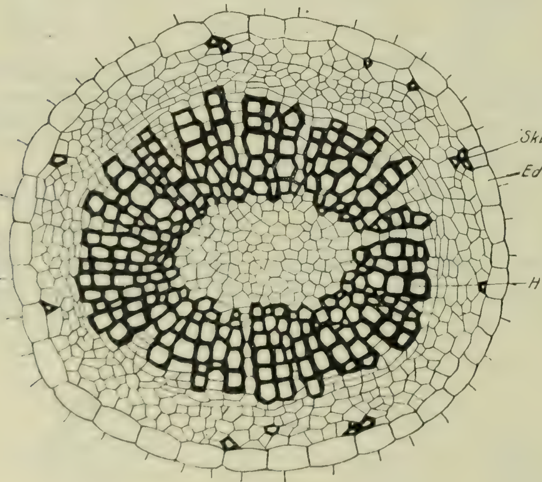


Fig. 7. Querschnitt durch das Gefäßbündel des Stammes von *T. patagonica*, ×180. *Ed* Endodermis, *Skl* Sklerenchymzellen im Perizykel, *H* Holzzylinder.

In den Blättern, die etwas fleischig sind, ist das Mesophyll nicht in Pallisaden- und Schwammparenchym differenziert, sondern gleichartig. Die Spaltöffnungen sind an beiden Seiten vorhanden und liegen im Niveau der Epidermis. Sie sind von 3—4 Zellen umgeben. Die Nervatur des Blattes wird durch Fig. 6*b* ersichtlich. Beim lebenden Blatt tritt sie kaum hervor.

Die Behaarung verdient auch Aufmerksamkeit. Einerseits haben wir die langen Randhaare (Fig. 6*c*, die jedoch bei den Blättern der kriechenden Achsen fehlen können) und kurzen Randpapillen, einzellige dickwandige Gebilde mit rauher Cuticula, andererseits findet man an beiden Seiten des Blattes wie auch am Stamm besonders innerhalb der Blattscheiden kleine eingesenkte Glandelhaare mit einzelligem Stiel und vierzelligem Kopf, wie dies die Abbildung 6*d*, *e* zeigt. Ihre Zellwände sind dünn, der Zellinhalt ist dicht plasmatisch. Sie stellen vielleicht Schleimdrüsen dar.

## Die systematische Stellung von Tetrachondra.

Die Gattung *Tetrachondra*, auf *Crassula* (*Tillaea*) *Hamiltonii* gegründet, wurde von PETRIE in Hook. Ic. Plant. Ser. 4. Vol. III. Taf. 2250 (1892) beschrieben. Der Beschreibung wurde von OLIVER einige Bemerkungen über die systematische Stellung beigefügt. OLIVER stellt sie zögernd zu den Borragineen, und denselben Platz nimmt die Pflanze in CHEESEMANS »Handbook of the New Zealand Flora« (Wellington 1906) ein. Die Vermutung von HARMS (Nat. Pflzfam. N. 339), daß wir vielleicht ihre Verwandten unter den Crassulaceen zu suchen haben, ist entschieden abzulehnen; mit *Crassula* hat *Tetrachondra* nur eine habituelle — freilich wunderbare! — Ähnlichkeit.

In einem Aufsatz »Über *Tetrachondra*, Petrie, eine Scrophularineen-Gattung mit Klausenbildung« [Ber. deutsch. bot. Ges. 20, S. 221 (1902)] welcher auch von CHEESEMAN zitiert wird, hat HALLIER die systematische Stellung von *Tetrachondra* besprochen. Schon OLIVER machte darauf aufmerksam, daß die streng dekussierten Blätter, die mit einander scheidenartig verbundenen Blattstiele und die eiweißreichen Samen sie von den Borraginaceen trennen. HALLIER fügt nun hinzu, daß ihr die rauhe Behaarung der Borragineen fehlt — jedoch, wie wir sahen, nicht so ganz und gar, wie er glaubt, und auch *T. Hamiltonii* ist, was aus der Tafel in Ic. Plant. nicht deutlich genug hervorgeht, behaart (vergl. Abb. 2) — und daß sie überhaupt nicht »den Eindruck einer Borraginee mache«. Nun, hierin stimme ich ihm vollständig bei. Aber wichtiger und allein für sich maßgebend ist wohl die oben mitgeteilte Tatsache, daß die Stellung der Samenanlagen eine ganz andere ist: bei den Borragineen sind sie hängend und anatrop mit dem Mikropyle nach oben, bei *Tetrachondra* dagegen basal, anatrop mit dem Mikropyle nach unten. Somit dürfen wir wohl von einer näheren Verwandtschaft mit den Borraginaceen absehen. Ferner können nach HALLIER die Labiaten wegen ihrer zygomorphen Blüten nicht in Betracht kommen, und ebensowenig die Verbenaceen, bei denen »der Griffel niemals so tief eingesenkt ist« wie bei *Tetrachondra*. Betreffs der Verbenaceen ist es ja auch ganz richtig, daß man keine Gattung findet, mit der sich *Tetrachondra* vergleichen ließe. Die BRIQUETsche Einteilung in Nat. Pflzfam. benutzend, würde man unsere Gattung erstens mit Gruppe I, wo die Samenanlagen dieselbe Stellung haben, vergleichen. Bei den *Stilboideae* haben die Samen auch Nährgewebe, der Bau von Blüte und Frucht ist aber ein ganz anderer. Im Fruchtbau ist *Tetrachondra* den *Euverbeneae* gewissermaßen ähnlich, bei ihnen ist jedoch der Griffel nicht gynobasisch, und ebensowenig können die *Monochilae* in Betracht kommen. Bei den mit Nährgewebe ausgestatteten Pflanzen der zweiten Gruppe werden wir vergebens suchen und bei denen mit eiweißlosen Samen wäre nur an *Schizopremna* zu denken, die einzige

Gattung, wo der Griffel stark eingesenkt, obwohl nicht echt gynobasisch, ist.

Dagegen kann ich ihr nicht ohne weiteres mit HALLIER jede nähere Verwandtschaft mit den Labiaten absprechen. Fruchtbau und Stellung der Samenanlagen stimmen sehr gut überein, und das sind in diesem Falle wichtige Charaktere. Ferner möchte ich auf die Ähnlichkeit in der Behaarung aufmerksam machen. Nach VESQUE [Charactères des gamopétales etc. Ann. sci. nat. 7. sér. T. I. S. 344 (1885)] sind für die Labiaten einfache, konische, mehrzellige, einreihige Haare mit rauher Cuticula charakteristisch; ferner hebt er besonders das Vorkommen von kurz gestielten, oft eingesenkten, knopfförmigen Glandeln hervor. Einzellige Haare wie bei *Tetrachondra*, sind z. B. bei *Thymus* bekannt, und die Glandelhaare stimmen in ihrem Bau mit denen der Labiaten überein. Jedoch ist dies vielleicht ohne systematische Bedeutung, denn ähnliche Gebilde kommen ja auch bei anderen Familien der Tubifloren vor.

Es sind jedenfalls meiner Meinung nach die nächsten Verwandten von *Tetrachondra* unter den Labiaten zu suchen. Dagegen zeigt die Pflanze wohl viel weniger Beziehung zu den anderen Tubifloren, wie Solanaceen, Scrophulariaceen usw., wo ja u. a. der Fruchtbau ein ganz anderer ist. Es ist also merkwürdig, daß HALLIER so kategorisch *Tetrachondra* als eine »Scrophularineengattung mit Klausenbildung« betrachtet, und aus welchen Gründen? Er lehnt jede Beziehung zu den Labiaten wegen ihres Zygomorphismus und eiweißarmen Samen ab, betreffs der Verbenaceen genügt es, daß diese nie einen so tief eingesenkten Griffel haben — aber gleichzeitig trägt er kein Bedenken, *Tetrachondra* als Scrophulariacee zu erklären, eine Familie, wo wir keine Andeutung von Klausenbildung finden. Dies ist doch kaum logisch.

Die ganze Schlußfolgerung von HALLIER scheint mir wenig einwandfrei. Er hat beim Durchblättern von HOOKERS Icones Plantarum die Abbildung von *Veronica* sect. *Pygmaea* gefunden, und entdeckt, daß *Tetrachondra* und *Pygmaea* durch Zwerghaftigkeit und gegenständige, scheidig verbundene Blätter »hochgradig« übereinstimmen. Auch Form und Stellung der Perigonblätter, Antheren und Griffel sind ungefähr gleich — alles Merkmale von ganz untergeordneter oder gar keiner Bedeutung. Daß *Pygmaea* zygomorphe Blüten, fünfzähliges Perigon, 2 Staubblätter, aber gar keine Klausenbildung hat, das bedeutet für ihn nichts. Trotzdem nichts dafür spricht, zweifelt er nicht daran, daß die Vierzähligkeit bei *Tetrachondra* wie bei den typischen *Veronica*-Arten sekundär ist, und auf dieselbe Weise entstand. Bei *V. hederifolia* findet er »schwach vierfach gewölbte Kapseln«. Damit ist die Sache klar: *Tetrachondra* ist in unmittelbare Nähe von *Veronica* zu stellen und »mag sich hier durch weiter vorgeschrittene Klausenbildung aus ausgestorbenen, noch tetrandrischen Verwandten von *Pygmaea* entwickelt haben«. Wenn man aber die syste-

matische Stellung diskutiert, wird man wohl nur finden können, daß Hallier sein mit so großer Sicherheit ausgesprochenes Urteil teils auf habituelle, gar nicht besonders augenfällige Ähnlichkeiten, teils auf ganz unzuverlässige Spekulationen gründet. Nach meiner bescheidenen Ansicht wird eine solche impressionistische Systematik nicht zum Ziele führen.

Kehren wir nun zu den Labiaten zurück. Die Übereinstimmungen waren ja groß und bezogen sich auf wichtige Merkmale. Aber es sind auch Unterschiede vorhanden. Der Bau des zylindrischen Stammes zeigt ja nichts labiatenartiges: dies tut jedoch wenig, weil die *Tetrachondra*-Arten Wasser- oder wenigstens Sumpfpflanzen sind und entsprechende anatomische Anpassungen zeigen. Wichtiger sind andere Verschiedenheiten. Die Blüten sind aktinomorph und tetramer (Fig. 8); so verhält sich nur die Labiatengattung *Preslia*, von der man jedoch wie von der noch deutlich zygomorphen *Mentha* immer annimmt, daß die Tetramerie sekundär ist. Es ist ja gewiß nicht unmöglich, daß dies auch bei *Tetrachondra* der Fall sein kann, es fehlen uns aber bis jetzt alle Hindeutungen darauf. Aus der Nervatur ist gar nichts zu holen. Und doch, wenn wir eine nähere Verwandtschaft mit Labiaten behaupten wollen, wäre ja auf eine primäre Tetramerie kaum zu denken. Für die endgültige Lösung dieser Fragen ist neues Material erforderlich[1]).

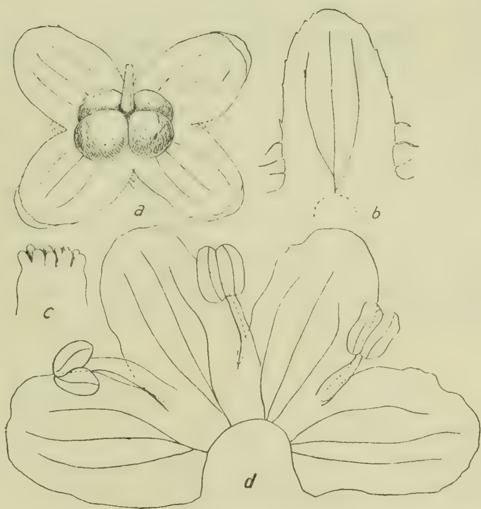


Fig. 8. *T. patagonica*: *a* Blüte, Krone und Staubblätter fortgenommen, ×12; *b* Kelchzipfel, ×16; *c* Narbe, *d* Krone, aufgeschlitzt und ausgebreitet, 1 Stb. fortgenommen, ×16.

Ein wichtiger Unterschied liegt gewiß in den einzelnen, terminalen Blüten, die Achsen I. Ordnung abschließen. So etwas ist ja unter den Labiaten vollkommen unbekannt.

Auch bei einer Gattung wie *Preslia* ist ja der typische Blütenstand wie auch alle anderen wichtigen Labiaten-Merkmale vorhanden. Ferner kann ich ja mit Hallier die eiweißreichen Samen unserer Gattung hervor-

1) In diesem Zusammenhang mag erwähnt werden, daß ich eine abnorme Blüte fand, bei welcher das oberste Blattpaar mit dem niedersten Teil des Kelches verwachsen war; keine Innovation war hier vorhanden. Die Corolle zeigte 5 Abschnitte; der fünfte war von zwei anderen bedeckt. Durch Mikrotomschnitte wurde festgestellt, daß es sich um ein petaloid ausgebildetes Staubblatt handelte. Es waren dem entsprechend nur 3 Staubblätter vorhanden.

heben. Von *T. patagonica* besitze ich zwar keine reifen Samen, dagegen habe ich an dem Originalmaterial von *T. Hamiltonii*, das ich dem Direktor von Kew Gardens verdanke, konstatieren können, daß sie, wie die Abbildung von Oliver zeigt, mit reichlichem Nährgewebe ausgestattet sind.

Alles scheint mir darauf zu deuten, daß *Tetrachondra* ihren Platz unter den Tubifloren finden wird und, sofern wir die Frage jetzt beurteilen können, in der Nähe der Labiaten.

Es wäre wohl denkbar, daß die Gattung *Tetrachondra* als »genus anomalum« unter den Labiaten unterzubringen wäre. Da aber eine sonst sehr natürliche Familie dadurch weniger natürlich wird, läßt man sie lieber die Familie *Tetrachondraceae* bilden. Der künftige Bearbeiter der Labiaten für Englers Pflanzenreich wird wohl besser als ich diese Frage beurteilen können.

Botanisches Institut, Upsala, Mai 1912.

---

# Pflanzengeographische Studien im südlichen Peru.

Von

**A. Weberbauer.**

Während der Monate Mai und Juni des Jahres 1911 besuchte ich einen mir noch unbekannten Teil des südlichen Peru in der Absicht, einige Lücken auszufüllen, die in meinem soeben erschienenen Buche »Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden« geblieben waren. Es handelte sich hauptsächlich darum, die Linien aufzufinden, in denen sich die zentralperuanische Sierrazone von der Mistizone und der Tolazone scheidet, ferner die tief eingesenkten interandinen Talabschnitte des Apurimac und seiner Zuflüsse bezüglich der Vegetationsverhältnisse zu untersuchen und mit dem analogen Teil des früher studierten Marañontales zu vergleichen, endlich auf den Höhen am Apurimac die Innengrenze der ostandinen Mesothermenflora festzustellen.

## Reiseroute.

Der Hafen Lomas (ca. 15° 32′ S.) war als Ausgangspunkt gewählt. Die Seefahrt zwischen Callao und Lomas dauerte vom 1. bis 4. Mai. Im Tale des Rio de Lomas, der südöstlich von jenem Hafen, etwa eine halbe Tagereise entfernt, in den pazifischen Ozean mündet, begann der Aufstieg zum Gebirge. Mein Weg verließ dieses Tal bei der Hacienda Pampa redonda (660 m) und führte dann über weite, sehr dürftig bewohnte Hochebenen ostwärts, nach dem Quellgebiet des Küstenflusses Rio Yauca hin; er berührte die Häusergruppen von Languiri (2500 m) und Huacata (3050 m), erreichte eine Meereshöhe von 3950 m und senkte sich durch das Dorf Chaviña (3300 m) hinab nach Coracora (3200 m), dem Hauptort der Provinz Parinacochas, welchen ich am 17. Mai betrat. Bei meinen Ausflügen in die Umgebung von Coracora lernte ich den großen See Parinacocha (3260 m) kennen, benannt nach den Flamingos (Phoenicopterus andinus), die beständig seine Ufer beleben[1]), und sah dahinter den erloschenen Vulkan Sarasara in schimmerndem Firngewand über das Hochland ragen.

1) Der Name setzt sich zusammen aus den Quichua-Worten pariona (auch parihuana), = Flamingo, und cocha, = See.

Am 29. Mai verließ ich Coracora und schlug nördliche Richtung ein, um mich über die Westkordillere hinweg nach Andahuaylas zu begeben; vier Tage hindurch zog ich über rauhe, wellige Hochebenen zwischen 15° und 13° 30′ S., in Meereshöhen von 3600 bis 4400 m, wo eine spärliche, weit zerstreute Hirtenbevölkerung lebt, die hauptsächlich Alpacas züchtet; am 3. Juni erfolgte nach steilem Abstieg die Ankunft in der Ortschaft Andahuaylas (3017 m).

Die Zeit vom 8. bis zum 19. Juni wurde zur Untersuchung des Apurimac-Tales verwendet und zwar desjenigen Abschnittes, der zwischen den Mündungen der linksseitigen Nebenflüsse Pachachaca und Pampas liegt. Ich betrat die Ufer des zwischen Bergwänden malerisch gelegenen, von zahlreichen Wasservögeln belebten Sees Pacucha (3100 m), erstieg einen schmalen Kamm und hatte hier einen prächtigen Ausblick auf das gewaltige Netz der tief eingeschnittenen und durch schmale Gebirgsrippen von einander getrennten Schluchtentäler, deren Gewässer dem Pampas zueilen, und auf die zackigen Schneegipfel im Hintergrunde, welche den hier noch nicht sichtbaren Apurimac begleiten. In einem der Täler besuchte ich die Hacienda Cotahuacho (2600 m), in einem anderen überschritt ich unweit der Hacienda Colpa den Rio Pincos bei 1800 m Seehöhe; auf der rechten Seite dieses Flusses wand sich der Pfad an steilen Hängen empor zur Hacienda Huascatai und führte dann, bei ca. 3550 m, an eine Stelle, wo eins der großartigsten Landschaftsbilder Perus sich vor meinen Augen entrollte: Der Apurimac, von den Anden scheidend, ein gewundenes Band, 2500 m unter mir, eingezwängt zwischen ungeheuren Bergwänden, die in blinkenden Schneespitzen gipfeln, und dann allmählich sich befreiend und in duftiger Ferne hinter niedrigen Vorbergen verschwindend! Innerhalb weniger Stunden steigt man hinab zur Zuckerrohr-Hacienda »El Pasaje«, wo dem Reisenden, der auf das jenseitige Ufer des Apurimac übersetzen will, ein Floß zur Verfügung gestellt wird. Auch ich benutzte dieses primitive Fahrzeug, bestehend aus einem Dutzend 4 m langer, krummer Baumstämme, die durch zwei quergelegte, mit Seilen festgebundene Knüttel zusammengehalten werden, und kreuzte den tiefen, reißenden Fluß, der hier die Grenze zwischen den Departamentos Apurimac und Cuzco bildet. An der rechten, zum Departamento Cuzco gehörenden Talwand emporsteigend, gelangte ich, im Norden der Mündung des Pampas, zu einer Seehöhe von 3000 m. Dieses Gebirge wird auf den Karten als Sierra de Vilcaconga bezeichnet und bildet eine Wasserscheide zwischen den Flüssen Apurimac und Urubamba. Auf dem von Andahuaylas bis hierher begangenen Wege erfolgte nun auch die Rückkehr dorthin.

Am 22. Juni begann die Reise von Andahuaylas nach Cuzco. Abermals durchquerte ich das Tal des Rio Pincos, überschritt aber diesen Fluß weit oberhalb der früher berührten Stelle, nämlich bei 2600 m. An seiner rechten Wand stieg ich bis zu einer Höhe von 3500—3600 m und

dann hinab in einen geräumigen, von einem Nebenflusse des Pachachaca bewässerten Talboden, auf dem sich die Ortschaft Huancarama (3000 m) ausbreitet. Der Weg führte zunächst wieder aufwärts, erreichte 3400—3500 m Seehöhe, senkte sich hierauf in das Tal des Flusses Pachachaca, kreuzte diesen auf einer Brücke bei 1800 m und hob sich in einem rechten Seitental, woselbst er Abancay (2400—2500 m), den Hauptort des Departamento Apurimac, berührte. Bei 3800—3900 m kommt man in der Nähe vergletscherter Gipfel an die höchste Stelle des Weges zwischen Andahuaylas und Cuzco, und es beginnt der Abstieg in das Tal des Apurimac. Bis zum Dorfe Curahuasi (2750 m) bleibt das Gelände verhältnismäßig sanft geneigt. Dann aber betritt man die steilen Wände der engen Talschlucht, auf deren Boden der Apurimac rauscht. 1900—2000 m Meereshöhe hat sein Bett dort, wo die Brücke über seinen Wellen hängt. An der rechten Talwand gelangte ich nach Überwindung einer kurzen Strecke steilen Geländes in das Tal eines Nebenflusses und ritt dort ganz allmählich steigend durch die Ortschaft Limatambo (2650 m) bis zu einem Passe von 3700 m. Endlich zog ich durch eine lange, von Bergen umrahmte Hochebene, die Pampa de Anta (3500—3300 m), die teils von Weizen-, Gerste- und Maisfeldern, teils von Sümpfen bedeckt ist und sich deutlich als Boden eines ausgetrockneten Sees zu erkennen gibt, und erreichte am 29. Juni die Stadt Cuzco. Es folgte nunmehr die Bahnfahrt von Cuzco über Juliaca und Arequipa nach Mollendo und die Seereise von hier nach dem Hafen Callao, wo ich am 4. Juli landete.

## Orographische und hydrographische Notizen[1]).

Das Küstenland ist bei dem Hafen Lomas eine breite Ebene, die auch in beträchtlicher Entfernung vom Meere sich nur wenig über dessen Spiegel erhebt. Muschelreste, die bis weit landeinwärts den Boden bedecken, zeigen, daß dieser in jüngerer Zeit vom Meere eingenommen war. Nach Norden hin wächst die Breite der Küstenebene bis in die Gegend von Ica. Südwärts aber verschmälert sich die Küstenebene allmählich und dringt das Gebirge weiter vor, bis es schließlich bei dem Hafen Chala fast bis an das Meer heranrückt.

Der Westabhang der Anden ist um 15° S. sanft geneigt, eine Stufenfolge weiter, welliger Hochebenen. In diese Hochebenen schneiden die Flüsse tief ein mit engen und steilwandigen Cañon-Tälern. Bei der Ortschaft Coracora, die schon 3200 m Seehöhe hat, finden sich Täler, deren Sohle 1000 m unter der Hochebene liegt, und weiter östlich beobachtete Hettner (l. c.), als er einen der Quellflüsse des Rio Ocoña überschritt, einen Höhenunterschied von 3000 m zwischen Talboden und oberem Talrand.

---

1) Vergl. auch Hettner, A.: Berichte über seine Reisen in Peru, Bolivia usw. — Verh. der Ges. für Erdkunde zu Berlin, Bd. XVII, p. 103—108, 512—525. 1890.

Viele von diesen Flüssen haben einen sehr langen Lauf und werden im Winter wasserarm. Nahe dem See Parinacocha (3260 m) erhebt sich, dem Westabhang des Gebirges aufgesetzt und abgesondert von seinem Kamme, der schneebedeckte Vulkankegel Sarasara, und eine ähnliche Stellung haben weiter im Osten die ebenfalls vulkanischen Schneehäupter des Solimana und Coropuna. — Auch der Scheitel der Westkordillere wird eingenommen von weiten welligen, ja streckenweise ganz ebenen Flächen, so daß man von einem Kamme kaum sprechen kann und besser die Bezeichnung Rücken anwendet. Ganz allmählich senkt sich dieses Hochland nach Norden und Nordosten, zum Pampas und zum Apurimac hin. Schneegipfel kommen nur vereinzelt oder in kleinen Gruppen vor und sie verteilen sich über eine breite Zone; als Beispiele seien erwähnt der Pumahuiri bei Coracora und der Carhuaraso bei Pampachiri. Die Täler der träge fließenden Bäche sind ziemlich schmal und steilwandig, aber naturgemäß, der noch unbedeutenden Wassermenge und dem schwachen Gefälle entsprechend, von geringer Tiefe. — Der Mangel einer deutlichen Kettenbildung und dafür enorme Breitenentwicklung, ferner die den pazifischen Hängen aufgesetzten Vulkanriesen, das sind Merkmale, durch welche sich die südperuanische Westkordillere auszeichnet und von der zentralperuanischen unterscheidet. Mit diesen orographischen Unterschieden gehen, wie sich später ergeben wird, solche Hand in Hand, die in der Beschaffenheit der Vegetationsdecke zum Ausdruck kommen.

Ein ganz anderes Bild als die Westkordillere bietet uns das Gebirge am Apurimac zwischen 13° 10′ und 13° 40′ S. Auch hier sind die Flußtäler außerordentlich tief und, wenigstens unten, eng und steilwandig. Aber sie werden von einander geschieden nicht durch weite Hochebenen, sondern durch schmale Kämme oder Grate mit kühn aufstrebenden, zerrissenen Gipfeln. Oft sieht man steil aufgerichtete Gesteinsschichten. Viele von den Gipfeln hüllen sich in Firn und Gletscher, und daher ist die Zahl der Wasserläufe und ihr Inhalt größer als auf gleichem Flächenraume im Westen. Ich gewann den Eindruck, daß die gewaltige, etwa ostwestlich streichende Schneekette, die man, von Andahuaylas her kommend, beim Abstieg in das Apurimac-Tal auf der rechten Seite dieses Flusses erblickt und die bekanntlich etwas weiter im Osten der Urubamba zerschneidet, auch vom Apurimac durchbrochen wird, und daß die kleine Gruppe von Schneegipfeln, welche ich auf der linken Seite des Apurimac sah (auf den Karten als Nevado Chillihua bezeichnet), als westliche Fortsetzung jener Kette anzusprechen ist. Keinen deutlichen Zusammenhang mit letzterer scheint eine weiter südlich gelegene Gruppe von Schneegipfeln zu haben, die sich zwischen den Flüssen Pachachaca und Apurimac unmittelbar über Abancay erhebt.

## Vegetationsverhältnisse.

1. Das Küstenland und die westlichen Andenhänge zwischen 15° und 15° 40′ S.

Die Vegetation dieses Gebietes gliedert sich in 5 Regionen: a) Die Lomaregion, b) die trockene Binnenregion, c) die kräuterarme Region der Säulenkakteen und Wüstensträucher, d) die Region der Grassteppen mit eingestreuten Sträuchern und der Tolaheiden, e) die hochandine Region.

a) Die Lomaregion.

Mit der Flora der Lomas konnte ich mich der ungeeigneten Jahreszeit wegen nicht beschäftigen. Aus meinen Erkundigungen ergab sich, daß das Auftreten der Lomaformation wie anderwärts so auch hier in hohem Grade von der orographischen Beschaffenheit des Küstenlandes abhängt. Bei dem Hafen Lomas liegt zwischen dem Meeresstrand und dem Gebirge eine breite Küstenebene. Hier fehlt die Lomaformation. Dagegen findet sie sich ein wenig weiter südöstlich, wo das Gebirge näher an das Meer heranreicht: auf dem breiten Hügelrücken zwischen den Flüssen Rio de Lomas und Rio Jaquí und besonders bei dem Hafen Chala, wo schon Ruiz' und Pavons Schüler Tafalla die Lomas von Atiquipa studierte. Mir wurde erzählt, daß auch weit landeinwärts vom Hafen Lomas, in der Gegend von Nazca, jene Formation auftritt; doch bedarf diese Angabe noch der Bestätigung.

Die Ebene in der Umgebung des Hafens Lomas ist also eine richtige Wüste. Selbst die Kakteen, Tillandsien und Flechten fehlen. Jedoch erleidet die Wüste stellenweise eine Unterbrechung durch scharf abgesetzte, bandförmige Oasen. Es sind dies Trockenbetten, durch die nur selten, nach jahrelanger Unterbrechung und auch dann nur während weniger Stunden oder Tage das Wasser der Regen, die oben im Gebirge fallen, zum Meere gelangt, eine fremdartige, überraschende Erscheinung für die Bewohner des Hafens. In dem so befeuchteten Erdreich keimen Samen, die dort lagern oder vom Wasser aus den Bergen mitgeschleppt werden. Seichtwurzelnde Pflanzen können sich hier natürlich nur vorübergehend ansiedeln; sie müssen bald wieder der Trockenheit zum Opfer fallen. Solche Gewächse hingegen, die ein tiefgehendes Wurzelsystem ausbilden, lassen dieses beim Austrocknen des Bodens dem sinkenden Wasser folgen und zum Teil wohl bis zu den Grundwasserschichten vordringen. Daher bilden die Vegetation ganz überwiegend Sträucher und Halbsträucher. Auch von diesen sah ich sehr viele halb vertrocknet oder völlig abgestorben, woran sich das Knappwerden der im Boden geborgenen Wasservorräte erkennen ließ. Sie grünen aber, so lange die Lebensbedingungen günstig bleiben, ununterbrochen und zeigen keinerlei Periodizität der Vegetationsorgane.

Die Pflanzen, welche ich in den Trockenbetten bei dem Hafen Lomas angetroffen habe, sind[1]):

Sträucher:

*Baccharis* sp. (Compos.; Nr. 5364, im Jahre 1910 bei Pisco gesammelt und dort vom Volke toñús genannt).
*Stenolobium arequipense* (Bignon.; Nr. 5731).
*Scypharia* sp. (Rhamn.; Nr. 5739).
*Encelia canescens* (Compos.).
*Parkinsonia aculeata* (Legum.)
*Atriplex* sp. (Chenop.)

Halbsträucher:

*Coldenia dichotoma* (Borrag.; Nr. 5730).

Kräuter:

*Distichlis thalassica* (Gramin.).
*Heliotropium curassavicum* (Borrag.; Nr. 5732).

Die erwähnte *Baccharis* ist die häufigste und größte unter diesen Pflanzen. Alle beteiligen sich an der Dünenbildung, indem sie den Flugsand auffangen. Interessant ist die Lebensweise von *Coldenia dichotoma*. Ich kannte diese Borraginacee bisher nur als kleines, einjähriges Kraut der Sandfelder von Barranco bei Lima, woselbst sie am unteren Rande der Lomaformation wächst, aber nur in manchen, sehr nebelreichen Jahren erscheint und auch dann nur wenige Wochen lebt; unmittelbar nach der Keimung und Ausbildung weniger Laubblätter entfalten sich die Blüten. Ruiz und Pavon hatten sie in der Nähe dieses Standortes, bei Lurin, entdeckt und als Halbstrauch beschrieben. Auch bei dem Hafen Lomas ist *Coldenia dichotoma* ein Halbstrauch; er bildet Dünen von 1 m Höhe und 4 m Querdurchmesser, auf deren Oberfläche die beblätterten Zweige sehr zierlich, wie ein grüner Teppich, sich ausbreiten; weit zahlreicher jedoch als die lebenden waren die abgestorbenen Coldenien, und oft sah ich diese als entblößte Skelette, von denen der Wind die früher angehäuften Sandmassen wieder entführt hatte.

b) Die trockene Binnenregion.

In der Regel gelangen hierher weder die Winternebel der Küste, noch die Sommerregen des Gebirges. Die untere Grenze schwankt je nach den orographischen Verhältnissen und wird insbesondere dort undeutlich, wo dem Küstenland die Lomaformation fehlt. Nach oben endet die trockene Binnenregion bei 1800—2000 m Seehöhe. Als wichtigste Formationstypen unterscheiden wir die Vegetation der Flußufer, die Vegetation der Trockenbetten und die Vegetation außerhalb der Flußufer und Trockenbetten.

Das beständig grünende Gebüsch der Flußufer ist bei der Hacienda El Molino (ca. 300 m), an Stellen, wo steile, zerrissene Ufer den Ackerbau verhindern, prächtig erhalten. Hier finden sich:

[1]) Die bei den Pflanzennamen angeführten Nummern beziehen sich auf meine Sammlungen.

Bäume:

*Salix Humboldtiana* (sehr häufig; Charakterpflanze).
*Schinus molle* (Anacard.; sehr vereinzelt).
*Leucaena* sp. (Legum.).
*Acacia macracantha* (Legum.).
*Inga Feuillei* (Legum.).

Aufrechte Sträucher:

*Rapanea manglillo* (Myrsin.).
*Tessaria integrifolia* (Compos.).
*Baccharis*-Arten (z. B. der oben erwähnte »toñús«).
*Cassia* sp. (Legum.; die im Jahre 1910 gesammelte Nr. 5368 oder verw.).
*Cestrum* sp. (Solan.).
*Spartium junceum* (Legum.; eingeschleppt).

Kletterpflanzen:

*Vigna luteola* (Legum.; windend).

Hochwüchsige Rohrgräser und Sumpfkräuter:

*Gynerium sagittatum* (Gramin.).
*Arundo* sp. (Gramin.; wahrscheinlich eingebürgerte *A. Donax*).
*Equisetum* sp.
*Typha* sp.
*Jussieua* sp. (Oenother.).

Zwischen Feldern traf ich vereinzelt den Baum *Sapindus saponaria* (hier tincachu genannt), strauchige *Caesalpinia tinctoria* (Legum.) und den kletternden *Senecio Jussieui* (Compos.), Gewächse, die wohl auch der Flora der Flußufergebüsche angehören.

Am äußeren Saum des Flußufergebüsches und auch in erheblicher Entfernung von diesem, an den Rändern des Talbodens, bildet der »muchilco«, eine strauchige, dornenstarrende *Scypharia* (Nr. 5739) charakteristische Dickichte, und zu diesen gesellen sich weiter oben, um 600 m, auf gleichen Standorten Gruppen eines 3 m hohen, knorrigen *Rhacoma*-Strauches (Celastr.; Nr. 5740) mit schlangenförmig gebogenen Zweigen und derbem Laub. Auch der »toñús« (*Baccharis* sp.) dringt stellenweise bis zu den Rändern des Talbodens vor und wächst daselbst bald in reinen Beständen, bald mit *Scypharia* vermischt.

In Trockenbetten, bei 800—1100 m, wurden folgende, sehr zerstreut wachsende Pflanzen beobachtet:

Halbsträucher:

*Solanum* sp. § *Lycopersicum* (Nr. 5736).

Sträucher:

*Croton* sp. (Euphorb.; Nr. 5733).
*Coldenia* sp. (Nr. 5734; niederliegend).
*Atriplex* sp. (Nr. 5735).
*Asteriscium* sp. (Umbellif.; Nr. 5737 und 5743).
Nr. 5738 (Compos.).
*Galvesia limensis* (Scroph.; Nr. 5742).
*Trixis* sp. (Compos.; Nr. 5744).
*Waltheria* sp. (Stercul.; Nr. 5745).
*Oxalis* sp. (Nr. 5746; niederliegend).

Außerhalb der Flußufergebüsche und der Trockenbetten sind weite Flächen völlig vegetationslos. Dichten Pflanzenwuchs bilden nur einige *Tillandsia*-Arten, die mitunter ganze Abhänge bedecken und denselben eine aus weiter Entfernung auffallende, von der gelbbraunen Erde abstechende, schwärzliche Färbung verleihen. Nach oben fortschreitend treffen wir erst bei 500 m die ersten Flechten (Krusten auf Steinen) und erst bei 600 m die ersten Kakteen (säulenförmige *Cereus*); zweifellos aber reichen diese Pflanzen an anderen Stellen, nämlich dort,

wo der Einfluß der Küstennebel sich geltend macht, viel weiter abwärts, bis in die Nähe des Meeres. Bei 800 m erscheinen an sanft geneigten, mit großen Felsblöcken bedeckten Hängen ganz vereinzelte Sträucher, z. B. *Orthopterygium* sp. (Julianiac.), *Ephedra* sp., eine *Jatropha* (Euphorb.) mit weißen Blüten und Brennhaaren und *Croton* sp. (Nr. 5747). Um 900 m liegt die untere Grenze von *Melocactus*.

c) Die kräuterarme Region der Säulenkakteen und Wüstensträucher, 1800 oder 2000—3200 m.

Die Niederschläge sind spärlich. Den tieferen Lagen fehlen sie in manchen Jahren gänzlich; leider war dies auch im Sommer 1910/11 der Fall; regenreiche Sommer aber sollen hier wahre Blumengärten hervorzaubern und großen Viehherden Nahrung liefern.

Die Hochebenen nehmen den weitaus größten Teil der Oberfläche ein und gewähren die wichtigsten Anhaltspunkte zur pflanzengeographischen Charakteristik der Region. Außerhalb der Trockenbetten ist ihre Vegetationsdecke ein Xerophyten-Gemisch aus Säulenkakteen, regengrünen Sträuchern und Halbsträuchern und kurzlebigen, einjährigen Kräutern. Unter den Säulenkakteen (*Cereus*-Arten) macht sich *Cereus candelaris* Meyen weithin bemerkbar durch seine eigenartige, einem riesigen Armleuchter vergleichbare Gestalt; die Verzweigung des Stammes beginnt nicht, wie bei anderen *Cereus*-Arten, in der Nähe des Bodens, sondern erst hoch über demselben. *C. candelaris* ist häufig zwischen 1800 und 2200 m; außerhalb dieser Höhenstufe wächst er nur sehr vereinzelt und zwar abwärts bis 1000 m, aufwärts bis 2500 m. Er ist eine Charakterpflanze der Anden Südwest-Perus und Nord-Chiles. Von Kräutern bemerkte ich nur die vertrockneten Reste winziger annueller Gräser, diese allerdings in nicht unbedeutender Individuenzahl; man darf aber annehmen, daß in der geeigneten Jahreszeit auch an einjährigen Kräutern anderer Familien kein Mangel herrscht. Das in der Überschrift dieses Absatzes gebrauchte Wort »kräuterarm« soll weniger eine geringe Individuenmenge bezeichnen, als vielmehr ausdrücken, daß die Artenziffer der Kräuter weit kleiner ist als in höheren Lagen, und daß diese Pflanzen nur ganz vorübergehend die Physiognomie des Vegetationsbildes beeinflussen. Krustenflechten auf Steinen sind ziemlich häufig, erdbewohnende Flechten habe ich nicht bemerkt. Die wichtigsten Sträucher und Halbsträucher sind in der folgenden Liste zusammengestellt. Das Zeichen △ bedeutet, daß die betreffende Pflanze vorwiegend tieferen, ▽ daß sie vorwiegend höheren Lagen angehört. Die beigefügten Höhenzahlen beziehen sich auf die vertikalen Verbreitungsgrenzen im allgemeinen, ohne Rücksicht auf die in Rede stehende Region und Formation.

Sträucher:

△ *Orthopterygium* sp. (Julian.; Nr. 5741), 800—2800 m.

*Kageneckia* sp. (Rosac.; Nr. 5769 u. 5780).

▽ *Adesmia* sp. (Legum.; Nr. 5761 u. 5772).

△ *Hoffmannseggia* sp. (Legum.; Nr. 5755).
*Krameria* sp. (Legum.; niederliegend; Nr. 5748).
*Croton* sp.
*Jatropha macrantha* od. verw., 2400—2700 m.
*Euphorbia* sp. (verwandt der über Lima gesammelten Nr. 5720).
*Dodonaea viscosa* (Sapind.).
▽ *Colletia* sp. (Rhamn.).
*Malvastrum Rusbyi* od. verw. (Malv.; Nr. 5754).
*Asteriscium* sp. (Nr. 5743), 800—2800 m.
*Huthia* sp. (Polem.; Nr. 5752), 1900—3100 m.
▽ *Verbena* sp. (Nr 5771), 2800—3600 m.
*Lycium* sp. (Solan., verw. *L. salsum*).
▽ *Calceolaria* sp. (Scroph.; Nr. 5770).
▽ *Calceolaria* sp. (Nr. 5765).
▽ *Calceolaria* sp. (Nr. 5781).
*Grindelia* sp. (Compos.; Nr. 5766).
*Franseria fruticosa* (Compos.), 1900—3200 m.
*Eupatorium* sp. (Compos.; Nr. 5750).
▽ *Diplostephium tacorense* od. verw. (Compos.; Nr. 5768), 2700—3300 m.
▽ *Proustia* sp. (Compos.; Nr. 5762).
▽ *Coreopsis* sp. (Compos.; Nr. 5764).
▽ *Senecio* sp. (Compos.; Nr. 5763).

Halbsträucher:

*Alternanthera* sp. (Amarant.; Nr. 5759).
*Verbena* sp. (Nr. 5749).
*Bartschia* sp. (Scroph.; Nr. 5784).

Bei vielen von diesen Pflanzen sind die Vegetationsorgane dadurch, daß sie harzähnliche Stoffe ausscheiden, klebrig (z. B. *Kageneckia*, *Dodonaea viscosa*, *Huthia*, *Bartschia*, *Grindelia*, *Diplostephium tacorense*, *Coreopsis*, *Senecio*). Die sehr häufige *Verbena* Nr. 5771 erhält ein eigenartiges Aussehen durch ihre winzigen, nadelförmigen, zu Büscheln vereinigten Blätter. In höheren Lagen sind die Säulenkakteen auf Steinfeldern weit zahlreicher als auf erdigen Flächen. — Die Trockenbetten beherbergen eine Flora, die mit der soeben beschriebenen große Ähnlichkeit hat. Jedoch wachsen hier nur wenige oder gar keine Kakteen. Die Sträucher bleiben längere Zeit grün, werden größer und erlangen eine weiter abwärts reichende Verbreitung als dort, sei es infolge von Verschleppung durch fließendes Wasser, sei es infolge günstigerer Wasserversorgung. Zu den oben erwähnten Arten gesellt sich u. a. *Schinus molle*.

In den Flußtälern hat man zu unterscheiden zwischen der Vegetation der Talwände und der Vegetation der Flußufer.

Die Vegetation der Talwände ist von 2800 m abwärts ein Xerophyten-Gemisch aus Kräutern, Sträuchern, kurzstämmigen *Puya*-Arten und säulenförmigen Kakteen (*Cereus*-Arten). Während der Trockenzeit verdorren die Kräuter, unter denen sich viele einjährige befinden, und verlieren fast sämtliche Sträucher ihr Laub. Ich untersuchte diese Vegetation in einem tief eingeschnittenen, steilwandigen Flußtal unweit der Ortschaft Coracora (3200 m). Die Talsohle liegt dort 2300 m über dem Meere. Vergleicht man die Talhänge mit den oben behandelten Hochebenen, so ergeben sich beachtenswerte Unterschiede, die man folgendermaßen zusammenfassen kann: Bei gleichen Meereshöhen hat die Vegetation auf den Hochebenen in der Nähe der Küste ein stärker xerophiles Gepräge, als an weiter landeinwärts gelegenen Talhängen, woraus hervorgeht,

daß das Klima dort trockner ist als hier. Die Flora ist dort mehr südperuanisch (etwa der Arequipas ähnlich), hier mehr zentralperuanisch. Zwischen 2300 und 2800 m beobachtete ich folgende Sträucher und Halbsträucher:

Sträucher:

*Orthopterygium* sp. (Nr. 5741, 5818).
*Kageneckia* sp.
*Acacia* sp.
*Indigofera* sp. (Legum.; Nr. 5820; niederliegend).
*Dalea* sp. (Legum.; Nr. 5798).
*Caesalpinia tinctoria* (Legum.).
*Balbisia* sp. (Geran.; Nr. 5796).
*Euphorbia* sp. (wahrsch. = der oben erwähnten Nr. 5720).
*Schinus molle.*
*Dodonaea viscosa.*
*Gaya* sp. (Malv.; Nr. 5817).
*Abutilon* sp. (Malv.; Nr. 5815).
*Malvastrum Rusbyi* od. verw. (Nr. 5754).
*Carica* sp. (selten).
*Mentzelia cordifolia* (Loas.).
*Asteriscium* sp. (Nr. 5743).
*Plumbago* sp.
*Heliotropium* sp. (Nr. 5799).
*Cordia* sp. (Borrag.; verw. *C. subserrata*).
*Verbena* sp. (Nr. 5779).
*Lantana* sp. (Verben.; niederliegend).
*Lippia* sp. (Verben.).
*Citharexylum spinosum* (Verben.).
*Perilomia* sp. (Labiat.; Nr. 5813).
*Delostoma dentatum* (Bignon.; Nr. 5792).
*Arcythophyllum* sp. (Rub.; Nr. 5819).
*Piqueria* sp. (Compos.).
*Gochnatia* sp. (Compos.; Nr. 5816; sehr häufig).
*Trixis* sp.
*Proustia* sp. (Nr. 5762).
*Verbesina* sp. (Compos.; Nr. 5821).

Halbsträucher:

*Chenopodium* sp. (Nr. 5797).
*Alternanthera* sp.
*Drymaria* sp. (Caryoph.; Nr. 5814).
*Linum* sp. (Nr. 5812).
Acanthac. Nr. 5794.

Ich vermißte hier unter anderem folgende häufige Pflanzen der Hochebenen: *Huthia*, *Franseria fruticosa*, *Diplostephium tacorense*. Sowohl hier als auf den Hochebenen suchte ich vergeblich nach *Fourcroya*, einer Gattung, die bekanntlich in Zentralperu von 3000 m abwärts zu den charakteristischen Typen der Westhänge und interandinen Täler gehört. Die in obiger Liste erwähnte, den Hochebenen anscheinend fehlende *Carica*, die eßbare Früchte liefert und von den Eingeborenen jergu genannt wird, ist verwandt mit der an den westlichen Andenhängen Zentralperus so häufigen *Carica candicans*, aber von dieser durch die kahlen Blätter verschieden und zweifellos eine andere Art; zu letzterer gehört wahrscheinlich auch jene *Carica*, die ich im Jahre 1902 auf den Lomas bei Mollendo beobachtete. Auf diese Art wäre dann der südliche Teil derjenigen Verbreitungsgrenze zu beziehen, die ich in meiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« auf der Karte »Vegetationslinien« für *Carica candicans* eingetragen habe.

Bei 2800 m beginnt an den Wänden der Flußtäler häufig eine Formation, welche den Übergang zur nächsthöheren Vegetationsregion vermittelt und als Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern bezeichnet werden kann.

Die Flußufer waren an den von mir besuchten Stellen steil und

felsig. Daher hatte sich dort das bekannte Ufer-Gebüsch nicht vollkommen entwickeln können. Immerhin aber zeigten sich Gruppen von Charakterpflanzen dieser Formation, wie *Baccharis lanceolata, Acacia macracantha* und kräftige Exemplare von *Caesalpinia tinctoria*, *Schinus molle* und *Salix Humboldtiana*.

d) Die Region der Grassteppen mit eingestreuten Sträuchern und der Tolaheiden, 3200—4000 oder 4200 m.

Auf welche Ursachen es zurückzuführen ist, daß bald die eine, bald die andere dieser beiden Formationen zur Ausbildung kommt, läßt sich noch nicht bestimmt angeben. Doch scheint es, daß die Tolaheiden hauptsächlich auf trockenem, unfruchtbarem Boden sich ausbreiten.

Die Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern ist tonangebend in der näheren Umgebung der Ortschaften Chaviña und Coracora, wo sie allerdings durch Ackerbauflächen stark eingeengt wird. In den Flußtälern dieser Gegend reicht sie, wie bereits erwähnt, stellenweise bis 2800 m abwärts. Ihre floristische Zusammensetzung zeigt starke Anklänge an Zentralperu. Bei Coracora, und zwar zwischen 3200 und 3300 m, enthält die Formation unter anderem folgende Pflanzen:

Kräuter:

*Poa*-Arten (Gram., z. B. Nr. 5806).
*Festuca*-Arten (Gram., z. B. Nr. 5811).
*Bomarea* sp. (Amaryllid.; windend).
*Quinchamalium* sp. (Santal.; Nr. 5793).
*Boussingaultia* sp. (Basell.; Nr. 5787; Knollenpfl.).
*Descourainia* sp. (Crucif.; Nr. 5805).
*Vicia* sp. (Legum.; Nr. 5808; rankend).
*Monnina Weberbaueri* (Polygal.; einjährig).
*Cajophora* sp. (Loas.; windend).
*Arracacia* sp. (Umbellif.).
*Castilleja fissifolia* (Scroph.).
*Galium* sp. (Rub.).
*Valeriana* sp.
*Tagetes* sp. (Compos.; einjährig).

Halbsträucher:

*Malvastrum* sp. (Nr. 5807).
*Philibertia* sp. (Asclep.; windend).
*Calceolaria* sp. (Nr. 5804).
*Bartschia* sp. (Nr. 5784).
*Alonsoa* sp. (Scroph.; Nr. 5828).
*Bidens* sp. (Compos.).

Sträucher:

*Mühlenbeckia vulcanica* (Polygon.).
*Berberis* sp.
*Escallonia resinosa* (Saxifrag.).
*Tetraglochin strictum* (Rosac.).
*Kageneckia* sp. (wahrsch. = Nr. 5780).
*Hesperomeles pernettyoides* (Rosac.).
*Lupinus panniculatus* (Legum.).
*Dalea* sp. (Legum.; Nr. 5798).
*Monnina crotalarioides.*
*Colletia* sp.
Labiat. Nr. 5789.
*Solanum lycioides* od. verw.
*Salpichroa* sp. (Solan.; Nr. 5785).
*Calceolaria*-Arten (z. B. Nr. 5781, 5788, 5803).
*Porodittia triandra* oder verw. (Scroph.; Nr. 5810).
*Senecio*-Arten (z. B. Nr. 5778, 5763).
*Eupatorium*-Arten.
*Ambrosia peruviana* (Compos.).
*Baccharis*-Arten.
*Piqueria* sp.
*Mutisia viciaefolia* (Compos.).
*Barnadesia* sp. verw. *B. Dombeyana* (Compos.).
*Grindelia* sp. (Nr. 5766).

An den Rändern der Bäche, welche die Grassteppe durchziehen, rücken die Sträucher dichter zusammen und haben kräftigeren Wuchs. Hier finden sich neben vielen von den oben genannten Pflanzen *Tropaeolum tuberosum* od. verw., *Clematis* sp. (Ranunc.; Nr. 5786), *Escallonia* sp. (verw. der im Jahre 1910 gesammelten Nr. 5468), *Psoralea glandulosa* (Legum.), *Pernettya* sp. (Eric.; Nr. 5802).

Tolaheide sah ich an vielen Stellen der weiteren Umgebung von Coracora, am reinsten entwickelt und am weitesten ausgedehnt in der Nähe des großen Sees Parinacocha, zwischen 3300 und 3400 m Meereshöhe. Sie bedeckt hier horizontale oder wenig geneigte, trockene Flächen. Ihre Flora ist arm. Die dominierende Pflanze ist *Lepidophyllum quadrangulare* oder eine verwandte Art (Compos.; Nr. 5824). Wer diese Tolaheide aus einiger Entfernung betrachtet, gewinnt den Eindruck, daß die dunkelgrünen *Lepidophyllum*-Sträucher zu einem reinen und lückenlosen Bestande sich aneinanderfügen. Bei näherer Betrachtung jedoch bemerkt man stellenweise (nicht überall!) andere, zerstreut auftretende Sträucher, wie *Senecio* sp. (Nr. 5822; wahrscheinlich verwandt dem *S. adenophyllus*), *Senecio iodopappus* oder verw. (Nr. 5825), *Baccharis* sp. (Nr. 5823 und 5826, taya genannt), *Astragalus Garbancillo* (Legum.), *Tetraglochin strictum*, eine gedrungene, fast polsterförmige *Ephedra* und *Adesmia* sp. (wohl Nr. 5772), außerdem eine polsterförmige, spärlich behaarte *Opuntia*. Zwischen allen diesen größeren Pflanzen bleiben geräumige Lücken; hier ist der Boden bald nackt, bald mit winzigen, in der Trockenzeit verdorrenden Gräsern bewachsen; unter ihnen leben vereinzelt andere Kräuter, z. B. stengellose *Hypochoeris*-Arten (Compos.). Die Flechten zeigen sich nur als steinbewohnende Krusten. Noch mehr treten die Moose zurück; wir finden sie hauptsächlich an Steinen und auf Erde, die von Sträuchern beschattet wird.

Als seltnere oder auf kleine Flächen beschränkte Formationen seien schließlich noch kurz erwähnt die Polylepis-Haine, die ich zwischen 3750 und 4000 m, mit *Polylepis* Nr. 5776 als Charakterpflanze, mehrmals beobachtete, und die strauchfreien, niedrigen Bachufermatten.

e) Die hochandine Region. Über 4000 oder 4200 m.

Bezüglich der hochandinen Formationen gelten die im folgenden Abschnitt zu machenden Angaben.

2. Der Rücken der Westcordillere zwischen 15° und 13° 30′ S., auf der Linie Coracora—Andahuaylas.

In der Höhenstufe von 3600 bis 4250 m Seehöhe bedeckt die Tolaheide weite Flächen. Sie bevorzugt trockenen Boden an felsigen Hängen und ganz besonders auf ebenem Hochland. Ihre Charakterpflanzen sind zwei durch Zwischenformen verbundene *Lepidophyllum*-Arten, eine schuppenblättrige (wohl *L. quadrangulare*) und eine nadelblättrige (Nr. 5829, vielleicht *L. rigidum*). Das schuppenblättrige *Lepidophyllum* gehört hauptsächlich tieferen, das nadelblättrige hauptsächlich höheren Lagen an. Unter

die *Lepidophyllum* mengen sich als Nebenbestandteile der Formation oft andere Sträucher, wie *Baccharis*-Arten (Nr. 5831), *Loricaria* sp. (Compos.), *Diplostephium* sp. (Nr. 5833), *Chuquiragua* sp. (Compos.; Nr. 5834), ferner eine polsterförmige, spärlich behaarte *Opuntia*, hochwüchsige Büschelgräser und hochandine Polstergewächse, wie *Aciachne pulvinata* (Gramin.) und *Pycnophyllum*-Arten (Caryoph.). In der Nähe des Dorfes Pampachiri, um 14° S., erreicht die Gattung *Lepidophyllum* und damit die Tolaheide die nördliche Verbreitungsgrenze für diese Gegend.

Neben der Tolaheide begegnen uns häufig die bekannten hochandinen Pflanzenvereine: die Büschelgrasformation, die Punamatte (Polster- und Rosettenpflanzen-Matte) und auf nassem Untergrund bald eine lückenlose, festgefügte, einem Panzer vergleichbare Bachufermatte, bestehend aus sehr niedrigen Rosettenpflanzen, vor allem *Alchemilla* sp. und Compositen (*Werneria*?), bald das Distichia-Moor. Büschelgrasformation und Punamatte haben, jede für sich, mindestens eben so große Flächenausdehnung wie die Tolaheide. Über 4300 m wird die letztere vollständig von den hochandinen Formationen verdrängt. Zwischen 4000 und 4200 m traf ich kleine Polylepis-Haine.

3. Die innere (östliche) Abdachung der Westcordillere.

Zwischen 3000 und 3800 oder 4000 m ist Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern die charakteristische Formation und herrscht die Flora der zentralperuanischen Sierrazone. Lange Strecken der vom Apurimac, Pachachaca, Pampas und von deren Nebenflüssen bewässerten Täler zeigen diese Beschaffenheit, so z. B. auch bei der Stadt Andahuaylas das Tal eines Flusses, der in den Pampas mündet. Dasselbe habe ich früher über den oberen Teil des Urubamba-Tales berichtet.

Dort aber, wo diese Flüsse an die Schneegebirge der Ostcordillere herantreten und ihre Täler zu tief eingeschnittenen Schluchten werden, ändern sich die pflanzengeographischen Verhältnisse.

4. Das Gebiet um den Durchbruch des Apurimac durch die Schneekette der Ostcordillere.

I. Die Savannenregion des Apurimac-Tales.

Wenn wir uns schneereichen Gebirgen oder der tropischen Waldregion am Ostfuße der Anden nähern, sehen wir die obere Randlinie der Savannenregion sich abwärts neigen. Offenbar hängt dies zusammen mit der zunehmenden Feuchtigkeit in höheren Lagen. Unter 13° 35′ S. verläuft die obere Grenze der Savannenregion bei 2800 m, unter 13° 20′ S. befindet sie sich bei 2600 m auf der linken und bei nur 1800 m auf der rechten, von zahlreichen Schneegipfeln gekrönten Talwand.

Die tonangebenden Formationen sind die Savanne und das Savannengehölz.

In der Savanne verschleiert den Boden eine lockere, etwa meterhohe Grasflur; aus dieser erheben sich vereinzelt Bäume, Sträucher, die riesigen

Rosetten einer *Fourcroya*, stachelblättrige Bromeliaceen mit kurzen und dicken, niederliegenden Stämmen (*Puya*- und *Pitcairnia*-Arten) und, besonders in tieferen Lagen, säulenförmige Kakteen (*Cereus*-Arten) sowie eine *Opuntia* (vielleicht *O. Ficus indica* und vom Menschen eingeschleppt); unter die Gräser mengt sich eine Anzahl anderer Kräuter; üppig wuchern graue Tillandsien, teils, wie *Tillandsia usneoides*, auf den Zweigen der Bäume und Sträucher, teils auf dem Boden, vor allem wo dieser felsig ist; in höheren Lagen wachsen an Zweigen viele Flechten, namentlich bartförmige, hängende Usneen. Schon im Anfang der Trockenzeit verlieren die meisten Bäume und Sträucher ihr Laub und verdorren die Gräser nebst den übrigen Kräutern; die Gräser bleiben während der regenlosen Periode in vertrocknetem Zustande sichtbar, bei vielen anderen Kräutern aber verschwinden die oberirdischen Teile. Mehrere Bäume und Sträucher, so die später aufzuzählenden Arten von *Bombax*, *Ceiba*, *Jatropha*, *Convolvulus*, *Ipomoea* beginnen zur Zeit des Laubfalles ihre Blüten zu entfalten. Nur wenige Holzgewächse besitzen ausdauerndes Laub.

An manchen Stellen, namentlich dort, wo geringe Neigung der Hänge oder kleine Einsenkungen die Ansammlung des Regenwassers begünstigen, rücken die Bäume und Sträucher der Savanne zu lockeren Beständen zusammen: so entsteht das Savannengehölz.

Durchgreifende floristische Verschiedenheiten zwischen Savannengehölz und Savanne dürften nicht bestehen. Die wichtigste Charakterpflanze dieser beiden Formationen ist ein *Bombax*-Baum (Nr. 5849), bis 8 m hoch, mit brauner, fast glatter, nur leicht gerunzelter, schwach glänzender Rinde und kleinen, blaßgelben Blüten; er wird, wie andere *Bombax*- und auch *Ceiba*-Arten, von den Peruanern pati genannt. Man könnte daher auch die Bezeichnungen *Bombax*-Savanne und *Bombax*-Savannengehölz oder Pati-Savanne und Pati-Savannengehölz anwenden.

Nachstehende Liste gibt eine Zusammenstellung derjenigen Holzgewächse, die ich an der linken Talwand des Apurimac unter 13° 20′ S. bei 1000 bis 2400 m beobachtete.

Bäume:

Anacard. Nr. 5889.
*Sapindus saponaria.*
*Bombax* sp. (Nr. 5849; sehr häufig; einh. Name: pati).
*Ceiba* sp. (Bombac.; Nr. 5874; einh. Name: pati).

Holzgewächse, die sich bald baumförmig, bald strauchförmig entwickeln:

*Acacia macracantha* od. verw. (Nr. 5921).
*Leucaena* sp. (Nr. 5876).
*Prosopis juliflora* (Nr. 5901; Legum.; einh. Name: algarrobo).
*Cercidium praecox* (Legum.; Nr. 5885).
*Schinus molle* (selten!).
*Clusia* sp. (Guttif.).
*Aralia* sp. (Nr. 5840; einh. Name: halhuinco).

Aufrechte Sträucher:

*Epidendrum* sp. (Orchid.).
*Capparis* sp. (Nr. 5872).
*Kageneckia* sp.
*Krameria* sp. (Nr. 5886).
*Aeschynomene* sp. (Legum.; Nr. 5900).
*Indigofera* sp.

*Bulnesia* sp. (Zygophyll.; Nr. 5902).
*Croton*-Arten.
*Iatropha* sp. (Nr. 5850).
*Iatropha* sp. (Nr. 5903; mit Brennhaaren).
*Euphorbia* sp. (verw. Nr. 5720).
Celastrac. Nr. 5873.
*Dodonaea viscosa.*
*Waltheria* sp. (Nr. 5877).
*Mentzelia cordifolia.*
*Convolvulus* sp. (Nr. 5899; häufig und durch die großen, weißen Blüten sehr auffällig).
*Ipomoea* sp. (Convolv.; Nr. 5875).
*Lantana camara* (Nr. 5869).
*Lippia* sp. (Nr. 5845).
*Delostoma* sp. (Nr. 5879).
*Stenolobium molle* od. verw. (Nr. 5846).
*Stenolobium arequipense* (zerstreut).
*Piqueria* sp.
*Baccharis* sp. (Nr. 5867).

Kletternde Sträucher:

*Dalechampia* sp. (Euphorb.; windend).
*Serjania* sp. (Sapind.; rankend).
*Iacquemontia* sp. (Convolv.; Nr. 5878; windend).

Eine sehr ähnliche Savannenflora beherbergt das Apurimactal unter 13° 35′ S. Doch vermißte ich hier von den oben angeführten Pflanzen folgende: *Prosopis juliflora*, die Anacardiacee Nr. 5889, *Capparis*, *Ceiba*, *Clusia*, *Bulnesia*, *Ipomoea*. Andererseits ist *Schinus molle* viel häufiger, und treten einige Holzgewächse auf, die weiter im Norden zu fehlen scheinen, z. B. mit großer Individuenzahl eine *Prosopis* (Nr. 5919; von *P. juliflora* weit verschieden; bald als Strauch, bald als Baum entwickelt), sowie ein *Zizyphus* (Rhamn.; Nr. 5920; Strauch, selten baumförmig).

Abgesehen von der rechten Talwand des Apurimac unter 13° 20′ S., über deren Vegetationsverhältnisse später berichtet werden soll, gehen die Savanne und das Savannengehölz im obersten Teil der nach ihnen benannten Region, innerhalb eines Höhengürtels, der ungefähr 200 m umfaßt, in eine Formation über, der die Bäume fehlen. Diese Formation ist in der Hauptsache ein Gemenge aus Gräsern und Sträuchern, das in mannigfachen Abstufungen, von der Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern bis zum lockeren Gesträuch, auftritt. Die Gräser und sonstigen Kräuter sowie das Laub der meisten Sträucher verdorren während der Trockenzeit. *Fourcroya*, *Puya* und *Pitcairnia* sind auch hier häufig, die Kakteen hingegen selten.

Was bisher über die Pflanzendecke des Apurimactales gesagt wurde, gilt, soweit es sich um die Hauptzüge der Formationsbilder handelt, auch von den tieferen Lagen der ihm benachbarten Täler; unter ihnen sind die größten das des Pachachaca und das des Pampas. Diese beiden Flüsse münden in den Apurimac, und zwar auf dessen linker Seite.

Streckenweise haben die dem Apurimac benachbarten Täler einen ziemlich breiten, flachen und wenig geneigten Boden. An derartigen Stellen begleitet die Flüsse ein beständig grünendes, hohes Gehölz, das sich aus Sträuchern und Bäumen zusammensetzt und je nach der geringeren oder größeren Beteiligung der Bäume als Gebüsch oder Buschwald zu bezeichnen ist. Solche immergrüne Gebüsche und Buschwälder der Flußufer beobachtete ich z. B. unterhalb des Städtchens Abancay bei 2200—2300 m und namentlich unterhalb des Dorfes Limatambo (am Wege von Abancay

nach Cuzco) bei 2300—2600 m. Unter den Bäumen ist der größte eine *Erythrina*-Art, von den Einwohnern pisonayo genannt und in den Ortschaften jener Gegend oft angepflanzt. Auch *Salix Humboldtiana*, *Sapindus saponaria* und ein *Ficus* entwickeln sich zu stattlichen Bäumen. *Escallonia pendula* (Nr. 5837; einh. Name pauca), *Schinus molle*, *Alnus jorullensis* und *Acacia macracantha* nehmen bald Baum-, bald Strauchform an. Von echten Sträuchern seien erwähnt: *Piper* sp., *Croton* sp., *Buddleia occidentalis* (Logan.), *Stenolobium molle*, *Nicotiana* sp. (Solan.; die im Jahre 1905 bei Urubamba gesammelte Nr. 4927 od. verw.), *Caesalpinia tinctoria* und das eingeschleppte *Spartium junceum*. Während alle diese aufrecht wachsen, erhebt sich ein *Solanum* der Sekt. *Lycopersicum* als spreizklimmender Strauch 5 m und vielleicht noch höher über den Boden. Zwischen den immergrünen Flußufergehölzen und den regengrünen Savannengehölzen vermitteln Übergangsformationen, die namentlich an wasserarmen, zeitweise austrocknenden Bächen vorkommen.

Nachfolgende Liste enthält die oberen Verbreitungsgrenzen häufiger Gewächse der Savannenregion und bezieht sich auf das Apurimactal zwischen 13° 20′ und 13° 35′ S. sowie seine Seitentäler innerhalb dieses Gebietes. Nur die höchsten Standorte werden berücksichtigt, die Schwankungen der Höhengrenzen in den verschiedenen Gegenden jedoch außer acht gelassen.

*Prosopis juliflora*: 1200 m (Tal des Apurimac unter 13° 20′ S.).
Gattg. *Leucaena* (Nr. 5876): 1900 m (wie vor.).
Gattg. *Waltheria* (Nr. 5877) 2200 m (linke Talwand des Apurimac unter 13° 35′ S.).
Gattg. *Bulnesia* (Nr. 5902): 2300 m (Tal des Rio Pincos, eines Nebenflusses des Pampas).
*Cercidium praecox* (Nr. 5885): 2300 m (wie vor.).
Gattg. *Iatropha* (Nr. 5850): 2500 m (wie vor.).
Gattg. *Croton*: 2500 m (rechte Talwand des Apurimac unter 13° 35′ S.).
*Convolvulus* sp. (Nr. 5899): 2500 m (wie vor.).
*Delostoma* sp. (Nr. 5879): 2550 m (linke Talwand des Apurimac unter 13° 20′ S.).
Gattg. *Kageneckia*: 2600 m (Seitental des Rio Pincos bei Cotahuacho).
*Lantana camara* (Nr. 5869): 2700 m (linke Talwand des Apurimac unter 13° 20′ S.).
*Aralia* sp. (Nr. 5840): 2700 m (Tal des Rio Pincos).
*Escallonia pendula* (Nr. 5837): 2750 m (linke Talwand des Apurimac unter 13° 35′ S.).
*Mentzelia cordifolia*: 2750 m (wie vor.).
Gattg. *Bombax* (Nr. 5849): 2750 m (wie vor.).
Gattg. *Acacia* (Nr. 5921): 2950 m (wie vor.).
Gattg. *Fourcroya*: 2950 m (Seitental des Rio Pincos bei Cotahuacho).
*Stenolobium molle* (Nr. 5846): 2950 m (wie vor.).
*Caesalpinia tinctoria*: 3150 m (linke Talwand des Apurimac unter 13° 35′ S.).
*Schinus molle*: 3150 m (wie vor.).

Unter 13° 20′ S. habe ich im Apurimactal *Schinus molle* nur selten angetroffen und *Caesalpinia tinctoria* vergeblich gesucht. Beide Pflanzen gelangen in dieser Gegend an ihre nordöstliche Verbreitungsgrenze.

II. Die Regionen zwischen der Savannenregion und der Meereshöhe von 3800—4000 m.

a) Gebirge um den Apurimac zwischen 13° 20′ und 13° 35′ S., mit Ausnahme der rechten Seite unter 13° 20′ S.

Auf die Savannenregion folgt eine Region der immergrünen bis schwach periodischen Gesträuche und Grasfluren. Ihre Grenzen verlaufen bei 2600—2800 m einerseits und 3800—4000 m andererseits. Ein lockeres, von Gräsern und anderen Kräutern durchsetztes Gesträuch ist die gewöhnlichste Formation. Aber auch dichtgefügte, lückenlose Strauchverbände kommen vor. Manche Holzgewächse entwickeln sich bald zu Sträuchern, bald zu kleinen, knorrigen Bäumen; wo diese mit Sträuchern zusammen in enger Vereinigung wachsen, entsteht Gebüsch, zuweilen auch niedriger Buschwald; letzterer bevorzugt die Bachufer und bildet daselbst schmale Streifen. Von den Holzgewächsen haben einige derbes, lederartiges, andere zartes Laub. Die ersteren bleiben beständig grün, und dasselbe dürfte für einen großen Teil der letzteren gelten; wenn bei diesen eine Entlaubung stattfindet, so bleibt sie sicher unvollkommen und auf einen kurzen Zeitraum beschränkt. Die Zweige der Holzgewächse werden von üppig wuchernden Strauchflechten, hauptsächlich Usneen, bewohnt und nicht selten getötet. Als epiphytische Blütenpflanzen begegnen uns in den Gehölzen Tillandsien mit frischgrünem Laub, vereinzelt auch Orchideen. Durch starke Auflockerung der Gehölze vollzieht sich der Übergang zu den Grasflurformationen. Die Grasflur enthält nur sehr zerstreute oder gar keine Holzgewächse. Wo diese auftreten, sind sie fast stets Sträucher, nur selten kleine Bäume (z. B. *Escallonia resinosa*). Wir unterscheiden zwei Haupttypen der Grasflur, die schmalblättrige, fahl gefärbte, schwach periodische Grassteppe, die bald hochwüchsig, bald niedrig, triftartig ist, und ferner, auf feuchtem Boden, die frischgrüne, vom Wechsel der Jahreszeiten kaum beeinflußte Teppichwiese, die an einen Gartenrasen erinnert. Große Ausdehnung erlangen die Grasfluren über 3500—3600 m, wo sie gegenüber dem Gehölz vorzuherrschen pflegen; aber auch weiter unten finden wir sie zuweilen. Zu den Kräutern, die in der Grasflur oder zwischen Sträuchern wachsen, gehören *Lycopodium*-Arten, *Sisyrinchium* Nr. 5862 nebst anderen Iridaceen, *Stellaria* sp. (Caryoph.), *Cerastium* sp. (Caryoph.), *Ranunculus* sp., *Thalictrum* sp. (Ranunc.), *Geum* sp. (Rosac.), *Alchemilla pinnata* od. verw. (Rosac.), *Lathyrus* sp. (Legum.), *Trifolium* sp. (Legum.), *Geranium* sp., *Gentiana* sp. (Nr. 5836), *Dichondra repens* (Convolv.), *Lobelia* sp. (Campan.) usw. Die erwähnte *Gentiana* ist zwischen 13° 20′ und 13° 35′ S. in der Meereshöhe von 3000 bis 3500 m sehr häufig und wahrscheinlich ein Endemismus dieser Gegend. Sie hat allermeist scharlachrote Blütenfarbe, seltener finden sich Individuen mit rosafarbenen oder schwefelgelben Kronen. Die Flora dieser Region läßt sich kurz charakterisieren als ein Gemisch aus westandin-interandinen und

ostandinen Mesothermen. Zu den ostandinen Typen gehören die epiphytischen Orchideen und viele Holzgewächse (die durch das Zeichen * hervorgehobenen) der nachstehenden Aufzählung.

Aufrechte Holzgewächse, die sich bald als Sträucher, bald als kleine Bäume entwickeln:

*Alnus jorullensis.*
*Escallonia resinosa.*
*Escallonia* sp. (verw. der im Jahre 1910 gesammelten Nr. 5468).
*Myrtacee Nr. 5842 (einh. Name: unca).
*Citharexylon* sp. (Nr. 5916).
*Gynoxys* sp. (Compos.).

Aufrechte Sträucher:

**Embothrium grandiflorum* (Proteac.).
*Berberis*-Arten (z. B. Nr. 5911).
**Weinmannia* sp. (Cunon.).
*Hesperomeles pernettyoides.*
**Hesperomeles ferruginea.*
**Hesperomeles latifolia* od. verw.
*Margyricarpus setosus* (Rosac.).
**Prunus* sp. (Rosac.).
*Lupinus panniculatus* od. verw.
*Psoralea glandulosa.*
*Dalea* sp.
*Cassia* sp.
**Rhynchotheca spinosa* (Geran.).
*Monnina crotalarioides.*
**Monnina* sp. (Nr. 5864).
**Coriaria thymifolia* od. verw.
**Maytenus* sp. (Celastr.; Nr. 5912. 5914).
*Colletia* sp.
**Vallea stipularis* (Elaeocarp.).
**Abatia* sp. (Flacourt.; Nr. 5838).
**Cuphea* sp. (Lythrac.; Nr. 5895).
**Myrteola* sp. (Myrtac.; Nr. 5905).
**Brachyotum* sp. (Melast.).
**Oreopanax*-Arten (Araliac.).
**Gaultheria* sp. (Ericac.).
**Pernettya* sp.
*Ericacee Nr. 5861.
*Ericacee Nr. 5871.
**Rapanea*-Arten (Myrsin.)
*Citharexylon* sp.
*Duranta* sp. (Verben.).
*Salvia*-Arten.
Labiate Nr. 5789 od. verw.
Labiate Nr. 5865.
*Sessea? Cestrum?* (Solan. Nr. 5913).
*Calceolaria*-Arten.
*Alonsoa* sp. (Nr. 5909).
**Gerardia* sp. (Scroph.; Nr. 5841).
*Bartschia*-Arten (z. B. Nr. 5904).
**Viburnum* sp. (Caprifol.).
**Siphocampylus*-Arten (Campan.).
*Baccharis*-Arten (z. B. Nr. 5863, 5870).
*Eupatorium*-Arten.
*Tagetes Mandonii* od. verw.
*Barnadesia Dombeyana* od. verw.

Kletternde Sträucher und Halbsträucher:

**Chusquea* sp. (Gramin.-Bambus.; spreizklimmend).
**Bomarea*-Arten (Amaryll.; windend).
*Mühlenbeckia tamnifolia* (Polygon.; windend).
*Colignonia* sp. (Nyctag.; Nr. 5906; spreizklimmend; an feuchten Stellen).
*Rubus*-Arten (Rosac.; spreizklimmend).
*Passiflora*-Arten (rankend).
*Valeriana* sp. (Nr. 5463, im Jahre 1910 gesammelt; spreizklimmend oder schwach windend).

b) Rechte Talwand des Apurimac unter 13° 20′ S.

Wie weit nordwärts und südwärts die Vegetation, die unter 13° 20′ S auftritt, den rechten Talhang des Apurimac beherrscht, bleibt noch festzustellen. Unter 13° 35′ S. habe ich sie nicht mehr angetroffen.

Die obere Grenze der Savannenregion liegt sehr tief, bei 1800 m. Von hier bis über 3000 m aufwärts finden wir als wichtige Eigentümlichkeiten der Pflanzendecke kräftig entwickelte, völlig oder ganz überwiegend

immergrüne Gehölze und ein entschiedenes Vorwalten der ostandinen Flora. Ununterbrochenes, dichtes Gehölz breitet sich über weite Flächen aus und verhüllt ganze Bergeshänge. Auf trockenem Boden tieferer Lagen zeigt sich das Gehölz als ein aus hohen Sträuchern und kleinen Bäumen aufgebautes, subxerophiles Gebüsch; viele Arten haben lederartiges, ausdauerndes Laub; nur wenige entlauben sich während der Trockenzeit; die Lauraceen, Myrtaceen und *Rapanea*-Arten sind reichlich vertreten. Die Bäche begleitet das Gehölz, je nach der geringeren oder größeren Beteiligung der Bäume, als immergrünes Gebüsch oder immergrüner Buschwald; hier sieht man häufig große und zarte Blätter. Von 2700 bis 3000 m wanderte ich durch hygrophiles Hartlaubgehölz vom Ceja-Typus, das vorwiegend Sträucher enthält. Bäume, z. B. *Alnus jorullensis* (Nr. 5892) und die Myrtacee Nr. 5898, treten nur vereinzelt auf. Von aufrechten Sträuchern bemerkte ich: *Hedyosmum* sp. (Chloranth.; Nr. 5893, 5894), *Embothrium grandiflorum*, *Berberis* sp. (Nr. 5897), *Bocconia frutescens* (Papav.), *Weinmannia* sp. (Nr. 5896), *Hesperomeles ferruginea*, *Coriaria thymifolia* od. verw., *Clusia* sp., *Cuphea* sp. (Nr. 5895), *Myrteola* sp., mehrere Melastomataceen, *Oreopanax* sp., *Bejaria* sp. (Nr. 5881) und viele andere Ericaceen, *Columellia* sp., *Viburnum* sp. Zu den kletternden Sträuchern gehören *Bomarea*- und *Rubus*-Arten. Am Boden des Gesträuchs kriecht *Lycopodium*, an den Ästen haften Usneen und viele Loranthaceen-Parasiten. Außer den Gehölzformationen kommen auch Grassteppen vor. Zwischen 1800 und 2000 m begegnet man jenem Typus der Grassteppe, der in den tieferen Lagen Ostperus so häufig wiederkehrt und dessen Hauptmerkmale sind: hohe Gräser, die niemals gänzlich verdorren; Fehlen der Holzgewächse auf weite Strecken; arme, makrotherme Flora.

Vielleicht würde sich aus genaueren Untersuchungen ergeben, daß die Höhenstufe zwischen 1800 m einerseits und 3800—4000 m andererseits zwei Vegetationsregionen enthält, die um 2800 m zusammentreffen: eine untere, subxerophile, und eine obere, hygrophile.

III. Die hochandine Region, über 3800—4000 m, habe ich nur an ihrer unteren Grenze kennen gelernt.

---

Als wichtigste Ergebnisse dieser Reise möchte ich, unter Mitberücksichtigung früherer Beobachtungen, folgendes hervorheben:

1. Die Nordgrenze der Mistizone befindet sich wahrscheinlich zwischen 15° und 14° S.

2. Die Mistizone liegt auf den Westhängen der Anden. Ihre vertikale Ausdehnung zeigt kleine Schwankungen; als äußerste Grenzen können die Höhenlinien von 1800 m einerseits und 3400 m andererseits gelten.

3. Die charakteristische Flora der Mistizone bewohnt hauptsächlich

die Hochebenen; in den Flußtälern tritt, wenigstens im Norden, die Xerophyten-Flora der zentralperuanischen Sierrazone stark hervor.

4. Die Tolazone dürfte noch etwas weiter nordwärts reichen als die Mistizone und zwischen 14° und 13° S. enden. Ihre Nordostgrenze verläuft vom Westrand des Titicaca-Hochlandes durch die Quellgebiete der Flüsse Apurimac, Pachachaca und Pampas.

5. Die Tolazone breitet sich aus über den oberen Teil der westlichen Andenhänge und über den Rücken der Westcordillere. Ihre äußersten, nicht überall erreichten Vertikalgrenzen werden durch die Höhenlinien von 3200 und 4300 m bezeichnet.

6. Innerhalb der Tolazone gewinnt mit abnehmender geographischer Breite die subxerophile Flora der zentralperuanischen Sierrazone (tiefere Lagen) und die Flora der Punazone (höhere Lagen) an Bedeutung.

7. In der Gegend, wo der Apurimac die Ostcordillere durchbricht, reicht die Ceja de la Montaña oder Zone der ostandinen Hartlaubhölzer südwärts fast bis Abancay und westwärts fast bis Andahuaylas.

8. Die im Gebirge eingeschlossenen, sehr tiefen Talabschnitte des Apurimac und Urubamba sowie ihrer Nebenflüsse bilden die bisher noch nicht unterschiedene südperuanische Savannenzone. Vielleicht gehört hierher auch ein Teil des Mantaro-Tales.

9. Vergleicht man das Marañontal um 6° 50′ S. mit dem Apurimactal um 13° 20′ S., so ergibt sich, daß, trotz annähernd gleicher Meereshöhe der Talböden (900—1000 m), im ersteren die Vegetation ausgeprägter xerophil ist, als im letzteren. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, daß der Marañon unter 6° 50′ S. weiter von der tropischen Waldregion entfernt ist als der Apurimac unter 13° 20′ S., und dort Schneegipfel fehlen, hier aber in beträchtlicher Zahl auftreten.

# Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern

**Nr. 108.**

**Band XLVIII.** Ausgegeben am 14. Januar 1913. **Heft 5.**

## Blattanatomie südwestafrikanischer Gräser.

Von

**Fritz Günzel.**

Mit 1 Figur im Text u. Taf. I—V.

Bei der vorliegenden Arbeit kam es mir darauf an, die infolge ihrer mannigfaltigen Einzelheiten so überaus interessante Anatomie der Grasblätter einmal bei einer größeren Anzahl von Arten eines begrenzten Gebietes näher zu untersuchen. Dazu bot sich eine günstige Gelegenheit, indem mir aus dem Herbar der Botanischen Staatsinstitute in Hamburg eine Sammlung von Gräsern unserer Kolonie Deutsch-Südwestafrika zur Verfügung gestellt wurde, die von einer Reihe von Farmern dort eingesandt waren, um bestimmt und von botanischer und chemischer Seite nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten bearbeitet zu werden, wobei es sich darum handelte, ihren Wert als Weidepflanzen festzustellen (10)[1].

Die leitenden Gesichtspunkte bei meinen Untersuchungen der inneren Struktur der Blätter waren folgende:

Einmal war zu berücksichtigen, daß hier Pflanzen vorlagen, die aus einem Klima stammen, das ausgedehnte Trockenperioden zeigt. So war schon von vornherein zu vermuten, daß die klimatischen Verhältnisse nicht ohne Einfluß auf die anatomische Struktur geblieben sein werden, daß sich namentlich Schutzvorrichtungen und Anpassungen an die Trockenzeiten bemerkbar machen würden.

Sodann wurde im Gegensatz zu den bisherigen mir bekannt gewordenen Arbeiten außer der Spreite auch die Scheide untersucht, woraus sich von selbst das Problem ergab, einen Vergleich zwischen diesen beiden Teilen des Blattes durchzuführen, die morphologisch gleich sind, während ihre Hauptfunktion offenbar eine verschiedene ist.

Zunächst mögen in Kürze einige Vorbemerkungen gegeben werden, die für Scheide und Spreite gelten und zum besseren Verständnis des folgenden beitragen. Es wird bei der Untersuchung unterschieden zwischen Epidermis und Mesophyll.

1) Die in Klammern beigefügten Ziffern beziehen sich auf das am Schluß gegebene Literaturverzeichnis.

Die Epidermis der Grasblätter bietet ein überaus reichhaltiges Bild; sie ist in gründlicher Weise von Grob untersucht worden (6). Ihre wichtigsten Bestandteile sind folgende:

I. Langzellen, die den Hauptbestandteil der Epidermis ausmachen, in der Regel länger als breit sind und meist gewellte Seitenwände haben.

II. Kurzzellen, die sich einteilen lassen in
   a) Kieselzellen, die besonders auffallen wegen ihrer meist typischen Gestalt und danach in Hantel-, Sattel-, Kreuz-, Kreis-, Ellipsen-Zellen und noch andere Formen zerfallen (s. Fig. *A* 1—6).
   d) Korkzellen, die weniger charakteristisch geformt sind und nicht verkieselte, sondern verkorkte Wände haben.

III. Gelenkzellen. Es sind das vergrößerte, oft weit ins Mesophyll hineinragende Epidermiszellen, die zarte Wände besitzen und ihrer Hauptfunktion nach als Wasserspeicher dienen. Wenn sie bei der Einrollung der Spreite auch nicht aktiv beteiligt sind (19), so sind sie bei diesem Vorgang doch insofern von Bedeutung, als sie vermöge ihrer Erschlaffung bei Wassermangel das ungestörte Einrollen ermöglichen.

IV. Haare:
   a) Stachelhaare, oft verkieselt.
   b) Borstenhaare, länger als die vorigen. Hierher gehören auch die sehr kräftig gebauten, meist aus korbartig vorgewölbten Zellgruppen entspringenden Polsterhaare.
   c) Weichhaare, lang und zart, mit nicht verbreitertem Haarfuß.
   d) Winkelhaare, die meist zweizellig sind und deren Grob 3 Arten unterscheidet: zylindrische, keulenförmige und stachelhaarförmige (s. Fig. *B* 1—4).

V. Spaltöffnungen, die regelmäßig in Längsreihen angeordnet sind und aus 2 langen, hantelförmigen Schließzellen und 2 halbmondförmigen Nebenzellen bestehen. Sie stehen im allgemeinen in der Ebene der Blattoberfläche. Über ihre Lage werden daher im speziellen Teil auch nur dann nähere Angaben gemacht, wenn Abweichungen vorliegen.

Das Mesophyll besteht aus:

I. Farblosem Parenchym, das seiner Funktion nach wohl als Wasserspeichergewebe aufzufassen ist. Bei den Scheiden ist es meist in großer Menge vorhanden, bei den Spreiten ist sein Vorkommen beschränkter. Auch die Parenchymscheide[1]), welche die Leitbündel umgibt, kann, namentlich teilweise, farblos sein.

II. Assimilationsgewebe, das sich gewöhnlich zusammensetzt aus der soeben erwähnten Parenchymscheide oder Teilen derselben und den

1) Unter »Scheide« schlechthin ist stets die Blattscheide verstanden.

sich an sie anschließenden mehr oder weniger palissadenartig gestalteten Zellen. Die Parenchymscheide, welche nach HABERLANDT (8) vornehmlich der Ableitung der Assimilate dient, ist bei den größeren Leitbündeln meist nicht allseitig geschlossen, sondern wird oft durch die Bündel mechanischen Gewebes durchbrochen.

III. Den Leitbündeln, deren man nach ihrer Größe und Ausbildung primäre, sekundäre und tertiäre unterscheidet, und die vielfach von einer aus stark verdickten Zellen bestehenden Mestomscheide umgeben werden.

V. Mechanischem Gewebe oder Bastbündeln, bestehend aus langen, an beiden Enden zugespitzten Sklerenchymfasern.

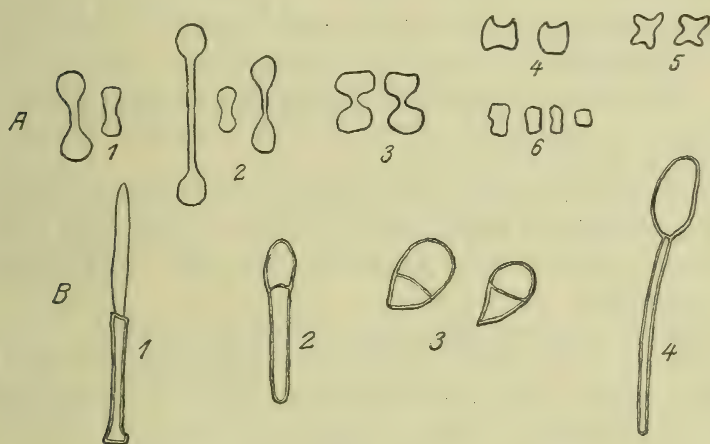



Fig. 1.

*A.* Kieselzellen, Vergr. 435. *1—3* Hantelzellen (*1 Aristida barbicollis*, Spreitenunterseite; *2 A. adcensionis*, Scheidenaußenseite; *3 Schmidtia bulbosa*, Scheidenaußenseite); *4* Sattelzellen von *Microchloa setacea*, Spreitenunterseite; *5* Kreuzzellen von *Panicum repens*, Scheidenaußenseite; *6* Kieselzellen verschiedener Form von *Aristida obtusa*, Scheidenaußenseite.

B. Zweizellige Winkelhaare, Vergr. 435. *1* Zylindrisches Winkelhaar von *Andropogon contortus*, Spreitenoberseite; *2* keuliges Winkelhaar von *Eragrostis porosa*, Spreitenunterseite; *3* Winkelhaar von *Sporobolus marginatus*, Scheidenaußen- und Spreitenoberseite; *4* Winkelhaar von *Pappophorum scabrum*, Scheidenaußenseite.

## A. Spezieller Teil.

### Andropogoneae.

*Elionurus argenteus Nees Fl. Afr. Austr. S. 95.* — Zwischen Okahandja und Waterberg (Damaraland); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite: Über Parenchym Langzellen mit gewellten Seitenwänden, dazwischen Spaltöffnungen, sehr schmale Korkzellen, seltener Kieselzellen. An Haaren finden sich zylindrische Winkelhaare und ziemlich zahlreich Stachelhaare. Über mechanischem Gewebe sehr schmale Langzellen, Korkzellen und hantelförmige Kieselzellen.

Mesophyll. Farbloses Parenchym ist in großer Menge vorhanden, besonders in der Mittelrippe; ferner innenseits der Scheide und zwischen den Leitbündeln. Das Assimilationsgewebe liegt nach der Außenseite zu sich an die Leitbündel anschließend. Mechanisches Gewebe außenseits der größeren Leitbündel. Den Leitbündeln fehlt die Mestomscheide; dafür ist bei den großen Bündeln die Parenchymscheide verdickt.

Blattspreite ohne Rippenbildung.

Die Epidermis der Oberseite besteht aus großen blasenförmigen Zellen, die in der Mittelrippe typische Gelenkzellen darstellen. Zwischen diesen großen Epidermiszellen mit ungewellten Seitenwänden liegen die Spaltöffnungen, oft schwach eingesenkt; außerdem finden sich zwischen ihnen Borstenhaare und vereinzelter zylindrische Winkel- und Stachelhaare, letztere namentlich an den Blatträndern.

Epidermis der Unterseite. Die über Parenchym gelegenen Zellen sind auch stark vergrößert. Die Stachelhaare treten an Zahl mehr hinter den Winkelhaaren zurück. Sonst Übereinstimmung mit der Epidermis der Scheidenaußenseite.

Mesophyll. Farbloses Parenchym ist wenig vorhanden, da fast alle farblosen Zellen der Epidermis angehören; oberhalb der Leitbündel liegen oft einzelne große farblose Parenchymzellen. Das Assimilationsgewebe umschließt die Leitbündel. Mechanisches Gewebe findet sich an den Blatträndern und unterhalb der größeren Leitbündel, seltener oberhalb. Leitbündel wie bei der Scheide ohne Mestomscheide.

*Andropogon contortus L. var. Allionii, Hackel. Monogr. S. 587.* — Otawi fontein. (Karstfeld); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus großen, zartwandigen Langzellen mit gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Über parenchymatischem Gewebe Langzellen mit stark gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen, kurzen Korkzellen, zahlreichen Stachelhaaren und zylindrischen Winkelhaaren. Über mechanischem Gewebe sehr viel schmalere Langzellen, längere oder kürzere Korkzellen und hantelförmige Kieselzellen.

Mesophyll. Farbloses Parenchym zieht sich an der Innenseite der Scheide entlang und erreicht in der Mittelrippe eine mächtige Ausbildung. Das Assimilationsgewebe liegt auch hier nach der Außenseite zu gedrängt und schließt sich an die Leitbündel an. Mechanisches Gewebe außen-, seltener auch innenseits der Leitbündel. Letztere ohne Mestomscheide, die

bei größeren Leitbündeln durch die verdickte Parenchymscheide vertreten wird.

Blattspreite ohne Rippenbildung.

Die Epidermis der Oberseite besteht aus ziemlich vergrößerten Zellen, die in der Mittelrippe eine Gruppe großer Gelenkzellen bilden. Die übrigen über Parenchym gelegenen Langzellen haben gewellte Seitenwände und sind mit — meist je 1 — papillenartiger Ausstülpung versehen, namentlich neben den oft vorspringenden Spaltöffnungen; zwischen ihnen finden sich Korkkurzzellen, Stachel- und zylindrische Winkelhaare. Die Epidermis über mechanischem Gewebe besteht zumeist aus Zellreihen, in denen Korkzellen mit hantelförmigen Kieselzellen abwechseln. Die letzteren sind oft durch Stachelhaare ersetzt.

Epidermis der Unterseite. Die Zellen über Parenchym sind im Querschnitt nicht ganz so weitlumig wie die der Oberseite; die Gelenkzellen der Mittelrippe fehlen naturgemäß hier; sonst Übereinstimmung mit der Epidermis der Oberseite.

Mesophyll. Farbloses Parenchym scheint ganz zu fehlen. Assimilationsgewebe ähnlich wie bei *Elionurus argenteus*. Mechanisches Gewebe findet sich in größerer Menge unterseits des Leitbündels der Mittelrippe. Sonst kommt es außer an den Blatträndern ober- und unterseits der Leitbündel vor; bei kleineren kann es fehlen. Leitbündel ohne Mestomscheide.

*Andropogon papillosus Hochst. Hackel Monogr. S. 573.* Otawifontein (Karstfeld); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht ebenfalls aus Langzellen mit schwach gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Über Parenchym Langzellen mit stark gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen, Paare von Kork- und Kieselzellen, Stachel- und zylindrische Winkelhaare. Über mechanischem Gewebe außer schmalen Langzellen kurze, plattenförmige Korkzellen und Kieselzellen von Kreuz- bis Hantelform.

Mesophyll. Die stark verbreiterte Mittelrippe bei *Andropogon contortus* fehlt. Farbloses Parenchym liegt an der Innenseite und zwischen den Leitbündeln bis zur Außenseite hin. Assimilationsgewebe, mechanisches Gewebe und Leitbündel wie bei *Andropogon contortus*.

Blattspreite. Keine Rippung. Gelenkzellen nur oberseits, aber nicht in der Mittelrippe.

Epidermis der Oberseite. Die Gelenkzellen liegen zwischen den größeren und oberhalb der kleineren Leitbündel; nicht selten finden sich zwischen ihnen lange Polsterhaare. Die übrigen Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit gewellten Seitenwänden und Papillen, aus Spaltöffnungen, Korkkurzzellen, Stachel- und zylindrischen Winkelhaaren. Die Reihen über

mechanischem Gewebe stimmen mit denen der Scheidenaußenseiten überein, auch in der Form der Kieselzellen.

Die Epidermis der Unterseite ist reichlich mit Papillen besetzt; namentlich die Langzellen, welche die zahlreichen Spaltöffnungen führen, haben meist je einen Papillenfortsatz. Zylindrische Winkelhaare und Stachelhaare sind vorhanden. Die Kieselzellen sind wiederum typische Kreuzzellen, die alle Übergänge bis zu typischen Hantelzellen aufweisen.

Mesophyll. Farbloses Parenchym findet sich oft in der Mittelrippe, ferner häufig oberhalb der Leitbündel und zwischen ihnen. Sonst Übereinstimmung mit *Andropogon contortus.*

## Paniceae.

*Pennisetum cenchroides Rich. in Pers. Syn. I. S. 72.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Blattscheide zeigt auf der Außenseite Rippenbildung.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten oder schwach gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die über Parenchym gelegenen, die Nischen der Rinnen bildenden Epidermiszellen sind stark blasenförmig vergrößert; es sind Langzellen mit gewellten bis glatten Seitenwänden, zwischen denen Stachel- und zylindrische Winkelhaare vorkommen. Die Spaltöffnungen liegen an den Rändern der Rinnen, bisweilen etwas vorragend. Über mechanischem Gewebe finden sich hantelförmige Kieselzellen, ferner Korkzellen und zum Teil recht große Stachelhaare.

Das Mesophyll enthält in ganz besonderer Menge farbloses Parenchym, das namentlich in der Mitte der Scheide stark ausgeprägt ist und ihre Dicke bedingt. Das Assimilationsgewebe wird gebildet von der Parenchymscheide und den sich anschließenden palissadenförmig gestalteten Zellen. Mechanisches Gewebe ist außenseits der Leitbündel vorhanden, meist auch in kleineren Mengen und als weniger stark verdickte Zellen an entsprechenden Stellen der Innenepidermis. Die Leitbündel entbehren einer Mestomscheide; dafür ist das Phloem meist vollkommen für sich mit einem Ring stark verholzter Zellen umschlossen.

Die Blattspreite hat einen von den übrigen Gräsern in mancherlei Beziehung abweichenden Bau. Die Mittelrippe ist durch das Vorhandensein von zahlreichem farblosen Parenchym sehr vergrößert. Die Spreite ist ober- und unterseits gerippt, doch so, daß nicht wie gewöhnlich sich je zwei Vertiefungen entsprechen, sondern daß in der Regel eine Rinne der Oberseite einer Vorwölbung der Unterseite entspricht und umgekehrt. So liegen die Gelenkzellgruppen zwar auch hier zwischen je zwei Leitbündeln, aber zugleich ober- bzw. unterhalb eines dritten Leitbündels, je nachdem es sich um Ober- oder Unterseite der Spreite handelt. Die Epidermiszellen sind bis auf die über mechanischem Gewebe gelegenen recht erheblich ver-

größert; die Spaltöffnungen an den Seiten der Rillen treten bei prall gefüllten Blasenzellen etwas über das Niveau der übrigen Zellen hervor.

Die Epidermen der Ober- und Unterseite sind ähnlich und stimmen in vielen Punkten mit der Scheidenaußenseite überein. Zylindrische Winkelhaare sind beiderseits vorhanden, ebenso Hantelzellen; letztere häufig stark verkürzt und sich so der Form von Kreuzzellen nähernd. Haarbildungen sind schwach. Die zwischen den Gelenkzellen vereinzelt sich findenden Stachelhaare sind an der Wurzel schwach getüpfelt.

Mesophyll. Farbloses Parenchym ist zum größten Teil auf die große Mittelrippe beschränkt. Das Assimilationsgewebe umgibt die Leitbündel in Form einer Parenchymscheide und Palissadenzellen und zieht sich infolge der oben beschriebenen Lage der Leitbündel in einem zickzackartigen Band durch die Spreite hin. Mechanisches Gewebe an den Blatträndern und ober- und unterseits der größeren Leitbündel; bei kleineren nur ober- oder unterseits oder ganz fehlend. Die Oberseite der Mittelrippe enthält nicht ein kontinuierliches Band mechanischen Gewebes, sondern nur einzelne kleinere Gruppen von Zellen mit mehr oder weniger stark verdickten Wänden. Leitbündel wie bei der Scheide.

*Panicum repens L. Spec. Plant., ed. II. S. 87.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Blattscheide durch Rippung der Außenseite ausgezeichnet.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit gewellten Seitenwänden und enthalten Stachel- und zylindrische Winkelhaare, die seitlichen Reihen Spaltöffnungen. Die Reihen über mechanischem Gewebe bestehen aus schmalen Langzellen, Korkkurzzellen und Kieselzellen. Letztere sind Kreuzzellen, die teilweise verlängert sind und sich Hantelformen nähern.

Mesophyll. Die Leitbündel sind umgeben von einer Mestom- und chlorophyllhaltigen Parenchymscheide; an letztere schließt sich mehr oder weniger deutlich ausgeprägtes Palissadenparenchym an. Zwischen den Leitbündeln und an der Innenseite liegt farbloses Parenchym. Mechanisches Gewebe, wo vorhanden, außen- und innenseits der Leitbündel.

Die Blattspreite ist in ihren unteren Teilen mit einer vergrößerten Mittelrippe versehen; sie ist ober- und unterseits gerippt und beiderseits mit Gelenkzellen versehen, oberseits mit stark vergrößerten.

Die Epidermis der Oberseite ist ausgezeichnet durch ihren außerordentlichen Reichtum an Papillen, welche mit dazu beitragen, die an den Seiten der Rillen befindlichen Spaltöffnungen zu schützen. Die Zellen über mechanischem Gewebe sind von derselben Form wie bei der Scheidenaußenseite. An Haarbildungen kommen zylindrische Winkelhaare und sehr vereinzelt über mechanischem Gewebe Stachelhaare vor.

Bei der Epidermis der Unterseite sind ebenfalls zu unterscheiden Gelenkzellreihen, die an sie grenzenden Langzellen mit gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen und die Zellreihen über mechanischem Gewebe wie bei der Oberseite. An Haaren sind vertreten über Parenchym zylindrische Winkelhaare und Stachelhaare, letztere oft zwischen den gelenkzellartig vergrößerten Zellen.

Mesophyll. Farbloses Parenchym ist zumeist auf die Mittelrippe beschränkt und findet sich hier in größerer oder geringerer Menge je nach der Höhe des Querschnitts. Das Assimilationsgewebe wird gebildet durch die Parenchymscheide mit verhältnismäßig dicken Wänden und die sich anschließenden Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe findet sich in größerer Menge an den Blatträndern, in kleinerer häufig ober- und unterhalb der Leitbündel. Leitbündel mit Mestomscheide.

*Panicum nigropedatum Munro ex Hiern in Trans. Linn. Soc. ser. 2. II. S. 29. — Flora Cap. VII. S. 388.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Blattscheide neigt außenseits ebenfalls zur Rippenbildung.

Epidermis der Innenseite wie bei *Panicum repens.*

Die Epidermis der Außenseite zeigt mancherlei Abweichungen von der vorigen Art. Die über Parenchym gelegenen Reihen sind reicher an Haarbildungen, besonders an Stachelhärchen; zylindrische Winkelhaare wie dort, außerdem Borstenhaare. Die Kieselzellen über mechanischem Gewebe sind mehr hantelförmig und seltener. Sonst Übereinstimmung.

Mesophyll wie bei *Panicum repens.*

Blattspreite.

Die Epidermis der Oberseite hat keine Papillen, dafür aber, namentlich über Parenchym, zahlreiche Stachelhaare. Die Kieselzellen sind auch hier wie bei der Scheidenaußenseite fast durchweg hantelförmig. In der Form der Winkelhaare und der übrigen Merkmale Übereinstimmung mit *Panicum repens.*

Die Epidermis der Unterseite unterscheidet sich von der der vorigen Art nur durch die mehr verkümmerten und hantelartig gestalteten Formen der Kieselzellen. Am Blattrand finden sich starke Borstenhaare.

Mesophyll wie bei *Panicum repens*; nur ist das mechanische Gewebe spärlicher ausgebildet und fehlt ober- und unterseits der sekundären Leitbündel meist ganz.

*Panicum trichopus Hochst. in Flora 1844 S. 254.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Die Blattscheide ist außenseits gerippt und stimmt in ihrem Bau mit dem von *Panicum repens* überein bis auf kleine Abweichungen bei der Epidermis der Außenseite, wo die Langzellen über Parenchym breiter sind und stärker gewellte Seitenwände besitzen, und wo stellenweise aus

vorspringenden Epidermiszellen Polsterhaare vorkommen. Außerdem ist mehr farbloses Parenchym vorhanden, besonders in der Mittelrippe.

Die Blattspreite unterscheidet sich von den beiden vorigen Arten einmal durch die erheblichere Breite und dann durch das Vorhandensein von größeren Polsterhaaren ober- und unterseits und besonders an den Blatträndern. Die Spaltöffnungen ragen oft vor.

Die Epidermis der Oberseite, der die Papillen fehlen, ähnelt mehr der von *Panicum nigropedatum*. Stachelhaare sind seltener, dafür finden sich die aus den dann stark vorgewölbten Gelenkzellen entspringenden Polsterhaare. Durch das noch zahlreichere Vorhandensein der letzteren an der Epidermis der Unterseite unterscheidet sich diese von der der beiden anderen Arten.

Das Mesophyll ist gebaut wie bei *Panicum repens*, hat aber eine vergrößertere Mittelrippe; mechanisches Gewebe findet sich in kleinen Mengen meist auch ober- und unterseits der sekundären Leitbündel.

*Tricholaena rosea Nees. Cat. Sem. Hort. Vratisl. 1835. — Flora Cap. VII. S. 443.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Zeigt in vielen Punkten Ähnlichkeit mit den *Panicum*-Arten, weswegen ein Verweis auf diese erlaubt sein möge.

Blattscheide außenseits deutlich gerippt.

Epidermis der Innenseite wie bei den drei untersuchten *Panicum*-Arten.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über Parenchym führen Langzellen mit gewellten Seitenwänden, dazwischen meist Paare von kurzen Kork- und Kieselzellen, letztere oft zu Stachelhaaren umgebildet, Spaltöffnungen und zylindrische Winkelhaare. Die über mechanischem Gewebe gelegenen Kieselzellen sind hantelförmig.

Das Mesophyll stimmt ebenfalls mit den *Panicum*-Arten überein; an den unteren Teilen findet sich viel mechanisches Gewebe, das innenseits zu einem geschlossenen Ring werden kann.

Die Blattspreite ist unterseits gerippt; die den Gelenkzellen der Oberseite entsprechenden Zellen der Blattunterseite sind oft auch vergrößert.

Epidermis der Oberseite. Die Reihen über Parenchym bestehen aus den Gelenkzellen und den sich seitlich an sie anschließenden und die Spaltöffnungen führenden Langzellen mit gewellten Seitenwänden. Diese und die Reihen über mechanischem Gewebe mit typischen Hantelzellen enthalten Stachelhaare, während aus den Gelenkzellen andere verlängerte, aber auch dickwandige Borstenhaare entspringen, die oft nach einer Seite gekrümmt sind und, wie man aus ihrer Stellung in den Gelenkzellen und der Tüpfelung ihrer zwiebelartig verdickten Basis wohl schließen darf, irgendwie mit der Transpiration in Beziehung stehen dürften. Winkelhaare sind verhältnismäßig selten.

Die Epidermis der Unterseite ähnelt der der Scheidenaußenseite; die

schon dort zahlreichen Stachelhaare sind hier in noch größerer Anzahl vertreten.

Das Mesophyll enthält ebenfalls farbloses Parenchym in der schwach vergrößerten Mittelrippe, in kleinen Mengen findet es sich zwischen den Leitbündeln. Das Assimilationsgewebe wird gebildet durch die Parenchymscheide und die sich anschließenden mehr oder weniger deutlich palissadenförmigen Zelten. Mechanisches Gewebe ober- und unterseits der Leitbündel und an den Blatträndern; bei kleineren Leitbündeln fehlt es meist oberseits, wo dann auch die darüber gelegenen Epidermiszellen recht ansehnlich vergrößert sind. Leitbündel mit Mestomscheide.

*Tricholaena rosea.* — Farm Gras (Groß-Namaland); ann.

Das ganze Blatt ist weniger kräftig ausgebildet als das der aus Otawifontein stammenden Art.

Die Blattscheide unterscheidet sich von der vorigen nur in wenigen Punkten der Außenepidermis. Hier sind einmal die Bildungen an Stachel- und zylindrischen Winkelhaaren häufiger, und ferner finden sich gelegentlich aus über Parenchym gelegenen, nach außen stark vergrößerten Zellen entspringende Polsterhaare.

Auch bei der Blattspreite sind die Haare zahlreicher ausgebildet, besonders an der Unterseite, wo außer den zahlreichen Stachel- und Winkelhaaren auch gelegentlich über Parenchym längere Borstenhaare vorkommen, ähnlich denen der Oberseite.

Eine durch farbloses Parenchym vergrößerte Mittelrippe ist nicht vorhanden.

*Setaria verticillata P. B. Essai Agrostr. S. 51.* — Farm Gras (Groß-Namaland); ann.

An der Blattscheide wäre als abweichend von *Panicum repens* hervorzuheben die Außenepidermis, deren Langzellen sich an den Enden verjüngen. An Haarbildungen sind nur zylindrische Winkelhaare vorhanden; Stachelhaare fehlen; höchstens finden sich zwischen den Langzellen über Parenchym kleine spitzige Vorstülpungen. Die Spaltöffnungen sind meist vorragend. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten typische Hantel- und flache Korkkurzzellen.

Das Mesophyll enthält viel farbloses Parenchym. Leitbündel ohne Mestomscheide. Bei der mit vergrößerter Mittelrippe versehenen Blattspreite fällt vor allem auf, daß, abgesehen von den Stellen, wo die primären Leitbündel sich finden, die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite so weitlumig und vergrößert sind, daß jede Epidermis für sich im Querschnitt etwa die gleiche Breite hat wie das übrig bleibende Mesophyll, das sich gewissermaßen als schmales Band zwischen den beiden Epidermen hinzieht. So fehlen auch Gelenkzellen bis auf oft ein Paar an der Oberseite jederseits der vergrößerten Mittelrippe, und ferner fehlt vollständig die Rippenbildung. Das Bestreben zur Vergrößerung der Epidermiszellen,

was unmittelbar zusammenhängt mit dem Schwinden des mechanischen Gewebes — wie denn auch bei *Setaria verticillata* Sklerenchym meist nur den größeren Leitbündeln zukommt — zeigte sich besonders gut bei den untersuchten *Paniceen* und ist bei dieser Pflanze auf die Spitze getrieben.

Die Epidermen der Ober- und Unterseite sind, wie nach dem Querschnitt zu erwarten, im wesentlichen gleich gebaut. Die Spaltöffnungen ragen oft weit über die Oberfläche vor, ähnlich wie bei *Pennisetum cenchroides*. Die über Parenchym gelegenen Langzellen enthalten außer den zylindrischen Winkelhaaren die aus langen, korbartig vorspringenden Epidermiszellen entspringenden Polsterhaare. Die über mechanischem Gewebe häufig nur eine Reihe bildenden Zellen bestehen aus hantelförmigen Kiesel- und kurzen Korkzellen, erstere oft zu starken Stachel-, letztere oft zu zylindrischen Winkelhaaren umgebildet.

Mesophyll. Farbloses Parenchym in der Mittelrippe, assimilierendes Gewebe als Parenchymscheide und die sich seitlich an sie anschließenden Zellen; mechanisches Gewebe an den Blatträndern und ober- und unterseits der größeren, selten der kleinen Leitbündel. Leitbündel ohne Mestomscheide.

*Setaria aurea Hochst. ex A. Braun in Flora 1841, S. 276.* — Otawifontein (Karstfeld); ann. o. peren.

Die Blattscheide, welche meist mit Luftgängen versehen ist und in ihren oberen Teilen auffallend der Blattspreite ähnelt, ist ausgezeichnet durch besonders weitlumige Epidermiszellen, namentlich der Außenseite, wo dann auch die Spaltöffnungen oft hervortreten. Außerdem hat die Außenepidermis besonders stark verdickte Außenwände und Kutikula, ihre ebenfalls sich an den Enden verjüngenden Langzellen sind meist ganz ungewellt, die Spaltöffnungen größer und schmaler als bei der vorigen Art. Die Kieselzellen sind ebenfalls hantelförmig, an Haaren sind nur zylindrische Winkelhaare vertreten.

Das Mesophyll ist ähnlich wie bei *Setaria verticillata*; den Leitbündeln fehlt auch hier die Mestomscheide, dafür ist die Parenchymscheide meist verdickt.

Die Blattspreite ist ebenfalls durch ihre großen weitlumigen Epidermiszellen ausgezeichnet, die an Größe fast noch die der vorigen Art übertreffen, namentlich an der Unterseite der Mittelrippe. Eigentliche Gelenkzellen jederseits der vergrößerten Mittelrippe sind nicht zu unterscheiden. Auch hier sind die Außenwände, besonders die der Epidermiszellen der Unterseite stark verdickt.

Die beiden Epidermen der Spreite stimmen wieder fast ganz überein; die Langzellen sind gebaut wie bei der Scheide. Die Reihen über mechanischem Gewebe mit Hantel- und Korkzellen enthalten zylindrische Winkel- und Stachelhaare, letztere auf der Oberseite sehr viel zahlreicher als auf der Unterseite. Über Parenchym finden sich an Haaren außer zylindrischen

Winkelhaaren die bei *Setaria verticillata* häufiger vorkommenden Polsterhaare meist nur auf der Oberseite des untersten dem Blattgrund sich nähernden Teiles der Spreite. Spaltöffnungen meist vorragend.

Das Mesophyll ist gebaut wie bei der vorigen Art. Auch hier ist in den unteren Blattteilen eine durch viel farbloses Parenchym vergrößerte Mittelrippe vorhanden, an deren Oberseite sich aber kleinere Sklerenchymbündel finden. Das große Leitbündel der Mittelrippe ist von dem unterseits gelegenen mechanischen Gewebe durch farbloses Parenchym getrennt zum Unterschied von *Setaria verticillata.*

## Zoysieae.

*Anthephora pubescens Nees. Fl. Afr. Austr. S. 74.* — Zwischen Okahandja und Waterberg (Damaraland); peren.

Blattscheide außenseits gerippt.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Langzellen haben ebenfalls meist glatte Seitenwände. Die Reihen über Parenchym enthalten Spaltöffnungen, Stachelhaare, Weichhaare, Polsterhaare und zylindrische Winkelhaare. Die Reihen über mechanischem Gewebe führen oft abwechselnd Kieselzellen in Hantelform und Korkzellen. Statt ersterer finden sich gelegentlich Stachelhaare, die sonst ebenso wie die zylindrischen Winkelhaare vornehmlich beim Übergang der Reihen über mechanischem Gewebe zu denen über Parenchym vorkommen.

Mesophyll. Die Hauptmasse bildet farbloses Parenchym. Das Assimilationsgewebe schließt sich an die Leitbündel an. Außenseits der letzteren findet sich in größeren vorspringenden Bündeln mechanisches Gewebe, in kleineren Mengen an der Innenepidermis. Die fehlende Mestomscheide wird bei den größeren Leitbündeln ersetzt durch die verdickte Parenchymscheide; das Phloem ist oft durch eine eigene Sklerenchymscheide geschützt.

Blattspreite mit stark vergrößerter Mittelrippe. Die übrige Lamina zeigt unterseits Rippenbildung infolge des starken Hervortretens des unterseits der Leitbündel gelegenen mechanischen Gewebes. An der Oberseite dagegen findet sich mechanisches Gewebe nur über den größeren Leitbündeln. Bis auf diese Stellen sind dann die übrigen Epidermiszellen äußerst stark vergrößert.

Epidermis der Oberseite. Zwischen den eben genannten stark vergrößerten Zellen liegen Polster-, zahlreiche Weich- und Stachelhaare und Spaltöffnungen, deren Oberfläche tiefer liegt als die übrige Epidermis, während ihre Mitten etwa in gleicher Höhe stehen mit den Zentren der sie umschließenden Zellen. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten Kieselzellen von Hantelform, die bisweilen auch plattere Gestaltungen

annehmen, Korkkurzzellen, Stachelhaare und zylindrische Winkelhaare; letztere wieder hauptsächlich in den Übergangsreihen.

Epidermis der Unterseite. Die Reihen über mechanischem Gewebe führen zahlreiche Stachelhaare, die über Parenchym Polster- und Weichhaare, die zwischen beiden gelegenen vornehmlich Winkelhaare. Da, wie bereits erwähnt, durch das vorspringende mechanische Gewebe Rippenbildung eintritt, entstehen oft zwischen den Vorsprüngen nischenartige Vertiefungen, deren Epidermiszellen äußerst zahlreiche Spaltöffnungen einschließen. Häufig sind diese Zellen auch stark nach außen gewölbt, und es entspringen aus ihnen lange Polsterhaare.

Mesophyll. Farbloses Parenchym findet sich in großer Menge nur in der vergrößerten Mittelrippe. Das Assimilationsgewebe wird gebildet durch die Parenchymscheide und die sich anschließenden palissadenartigen Zellen. Mechanisches Gewebe ist vertreten in größerer Menge unterseits, seltener oberseits der Leitbündel, ferner an den Blatträndern und in einigen kleinen Bündeln an der Oberseite der Mittelrippe. Den Leitbündeln fehlt eine Mestomscheide.

*Anthephora Hochstetteri Nees in Flora 1844. S. 249.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Das Blatt dieser Art unterscheidet sich von dem der vorigen vornehmlich in 3 Punkten: Es ist stärker und kräftiger gebaut; die zahlreichen langen Weichhaare, welche die Blattoberfläche der vorigen Art sammetweich erscheinen ließen, fehlen, statt dessen sind die Epidermen bis auf die der Scheideninnenseite mit vielen Stachelhaaren besetzt, so daß ein Herüberstreichen mit der Hand ein raspelartiges Gefühl hervorruft. Ein dritter im Querschnitt besonders auffälliger Unterschied wird bedingt durch das mechanische Gewebe, welches in größerer Menge vorhanden als dort streifenförmig weit über das Niveau der Oberfläche bei Scheidenaußen- und Spreitenober- und -unterseite hervortritt. — Wie bei der vorigen Art ist auch hier eine meist mestomscheidenartig ausgebildete Parenchymscheide vorhanden, während eine eigentliche Mestomscheide fehlt.

Blattscheide.

Der Bau der Epidermis der Innenseite ist wie bei *Anthephora pubescens*; nur sind die Spaltöffnungen schwach eingesenkt.

Die Epidermis der Außenseite enthält spitz zulaufende Langzellen mit glatten Seitenwänden, dazwischen sehr regelmäßig Stachelhaare. Auch die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten zahlreiche Stachelhaare neben den Kork- und Kieselzellen von derselben Form wie bei der vorigen Art. An den Rändern der durch das vorspringende mechanische Gewebe gebildeten Rinnen sind Spaltöffnungen und zylindrische Winkelhaare anzutreffen.

Mesophyll wie bei *Anthephora pubescens.* Das hier besonders große

und durch eine starke Sklerenchymscheide geschützte Phloem der größeren Leitbündel ist häufig durch einen Riß zerspalten.

Blattspreite.

Die Epidermis der Oberseite gleicht in ihrem Bau im wesentlichen der vorigen Art. Polster- und Weichhaare fehlen.

Auch die Epidermis der Unterseite ähnelt der von *Anthephora pubescens.* Sie hat über Parenchym Langzellen mit schwach gewellten Seitenwänden. Ganz besonders zahlreich sind Stachelhaare vorhanden; auffallend ist auch hier die große Anzahl von Spaltöffnungen.

Das Mesophyll ist bis auf das reichlichere Vorhandensein von mechanischem Gewebe ebenso gebaut wie bei der vorigen Art; die große Mittelrippe ist noch stärker ausgeprägt.

*Anthephora undulatifolia Hackel in Bull. Herb. Boiss. IV. App. III.* S. *12.* — Sandfeld Kalkpfanne (Damaraland); ann.

Die bei der vorigen Art beschriebenen Vorsprünge mechanischen Gewebes finden sich auch hier bei Scheide und Spreite, aber bei weitem nicht so stark ausgebildet; sie fehlen auch zumeist der Spreitenoberseite. Zum Unterschied von der vorigen Art hat diese Pflanze wie *Anthephora pubescens*, freilich in sehr viel geringerer Anzahl, außer Stachel- und Winkelhaaren auch Polster- und Weichhaare. Die Epidermiszellen der Spreitenunterseite beginnen sich zu vergrößern und an Größe sich stellenweise denen der Oberseite zu nähern. Die Epidermiszellen an der Oberseite der Mittelrippe sind ebenfalls blasenartig vergrößert, und es findet sich nur ein kleines Sklerenchymbündel oberhalb des mittelsten Leitbündels.

Blattscheide.

Epidermis der Innenseite wie bei *Anthephora pubescens.*

Die Epidermis der Außenseite ähnelt der der vorigen Art. Die Langzellen sind meist schwach gewellt und enthalten Kutikularwärzchen. An Haarbildungen finden sich zahlreiche Stachelhaare, ferner zylindrische Winkelhaare und vereinzelt Polsterhaare.

Das Mesophyll ist gebaut wie bei den andern beiden *Anthephora*-Arten und enthält besonders große farblose Parenchymzellen.

Blattspreite.

Die Epidermis der Oberseite stimmt in den Einzelheiten zumeist mit der von *Anthephora pubescens* überein. Doch sind die Reihen über mechanischem Gewebe äußerst beschränkt und die hantelförmigen Kieselzellen zarter gebaut.

Die Epidermis der Unterseite ähnelt infolge Größerwerdens ihrer Zellen der der Oberseite. Die Langzellen haben meist schwach gewellte Seitenwände. Die Reihen über mechanischem Gewebe treten auch hier stark zurück. An Haaren finden sich außer zylindrischen Winkelhaaren Weichhaare und Stachelhaare, letztere den beiden anderen Arten gegenüber in

sehr beschränkter Zahl, und vielleicht auch Polsterhaare. Die Spaltöffnungen zwischen den vergrößerten Zellen stehen in der Ebene oder sind eingesenkt. Kutikularwärzchen sind häufig.

Das Mesophyll weicht von dem der vorigen Art ab nur in der hier nicht so stark vergrößerten Mittelrippe und dem schon besprochenen geringeren Vorhandensein mechanischen Gewebes.

*Tragus racemosus All.* — *Stapf in Flora Cap. Vol. VII. S. 577.* Rand der Kalkpfanne (Damaraland); ann.

Blattscheide zart und dünn.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus zarten Langzellen, von denen die schmaleren über mechanischem Gewebe meist glatte Seitenwände haben, während die der breiteren über Parenchym gewellt sind. Zwischen den letzteren Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten Kieselzellen von typischer Sattelform und Korkkurzzellen, meist abwechselnd; die über Parenchym bestehen aus Langzellen mit stark gewellten Seitenwänden und oft Kutispapillen, zwischen denen sich Spaltöffnungen finden und die häufig mit Paaren von glatten Kork- und Kieselzellen abwechseln; letztere oft auch von Sattelform. Außerdem führen diese Reihen Stachelhaare und keulige, fast kugelige, breite Winkelhaare im Gegensatz zu den *Anthephora*-Arten derselben Familie (vergl. *Sporobolus*) (s. Fig. 1 *B 3*, S. 3).

Mesophyll. Farbloses Parenchym verhältnismäßig wenig zahlreich an der Innenseite und zwischen den Leitbündeln. Das Assimilationsgewebe besteht aus der Parenchymscheide und Palissadenzellen. Es wird außen- und innenseits oft verdrängt durch mechanisches Gewebe, das sonst auch außenseits in Gruppen zwischen den Leitbündeln vorkommt; letztere mit Mestomscheide.

Blattspreite unterseits schwach gerippt, ohne vergrößerte Mittelrippe, erinnert an die später zu beschreibenden *Sporobolus*-Arten, besonders im Bau der

Epidermis der Oberseite. Zwischen je 2 Leitbündeln eine Gelenkzellgruppe, die häufig über das Niveau der übrigen Epidermis hervortritt. Sie wie auch die übrigen Langzellen sind mit zahlreichen Kutispapillen besetzt, ein Schutz für die Spaltöffnungen. Die Kieselzellen sind zumeist typische Sattelzellen, doch kommen in schmäleren Reihen Umbildungen zu Hantelformen vor. An Haaren finden sich die keuligen Winkelhaare der Scheide und Stachelhaare; letztere sind am Blattrande stark vergrößert und, wie auch Grob bemerkt, von einer »mehrschichtigen Zellscheide« umgeben (6).

Die Epidermis der Unterseite besteht aus sehr regelmäßigen Reihen von über Parenchym gelegenen Langzellen mit gewellten Seitenwänden und sehr schwachen Kutispapillen, die Spaltöffnungen und wenig Winkelhaare der oben beschriebenen Form enthalten, und den Reihen über mecha-

nischem Gewebe, die sich von denen der Scheidenaußenseite nur durch ihren Reichtum an Stachelhaaren unterscheiden.

Mesophyll. Farbloses Parenchym findet sich in sehr geringer Menge. Das Assimilationsgewebe wird gebildet durch die Parenchymscheide und die Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe am Blattrand und ober- und unterhalb der Leitbündel; letztere mit Mestomscheide.

## Agrostideae.

*Aristida uniplumis Lichtenst. in Boem et Schult. Syst. II. S. 401.* — Etaneno (Karstfeld); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Die Epidermis der Außenseite hat stark verdickte Außenwände. Die Langzellen über Parenchym sind mit ihren stark gewellten und außerordentlich dicken Seitenwänden mit einander verkettet; zwischen ihnen liegen Spaltöffnungen, häufig Korkkurzzellen und zylindrische Winkelhaare. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten schmale Langzellen, Stachelhaare und meist zu Paaren angeordnete Korkkurzzellen und Kieselzellen von Sattel- oder rundlichen Formen.

Mesophyll. Farbloses Parenchym an der Innenseite der Scheide und zwischen dem die Leitbündel seitlich umgebenden Assimilationsgewebe, wo sich bei älteren Scheiden Luftgänge finden. Das Assimilationsgewebe besteht aus Zellen der Parenchymscheide und Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe außen- und in geringerer Menge oft auch innenseits der Leitbündel; letztere mit Mestomscheide.

Die Blattspreite läßt erkennen, daß es sich hier um ein Steppengras extremer Form handelt. Die Blätter sind meist eingerollt, ihre Oberseite weist tiefe Furchen und hohe Prismen auf. Am Grunde der Furchen liegen die Gelenkzellgruppen, seitlich von ihnen die Spaltöffnungen, welche überdies durch die zahlreichen Stachelhaare der Prismen vor zu großer Transpiration geschützt werden.

Epidermis der Oberseite. An die stark vergrößerten glattwandigen Gelenkzellen schließen sich seitlich die Reihen an, deren Langzellen glatte oder nur schwach gewellte Seitenwände haben, und die meist etwas vorspringende Spaltöffnungen und zylindrische Winkelhaare enthalten. Die Reihen über mechanischem Gewebe bestehen aus Langzellen, Korkkurzzellen, zahlreichen Stachelhaaren und Kieselzellen von meist Hantelform, aber auch rundlicher bis sattelförmiger Gestalt.

Die Epidermis der Unterseite hat stark verdickte und kutinisierte Außenwände. Die Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit gewellten Seitenwänden, die nicht so stark gebaut sind wie bei der Scheidenaußenseite, aus kurzen Korkzellen, Spaltöffnungen und zylindrischen Winkel-

haaren. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten Stachelhaare in weit geringerer Zahl als die der Oberseite, sonst Übereinstimmung mit dieser.

Mesophyll. Farbloses Parenchym schließt sich an die Gelenkzellen an und erstreckt sich von dort oft bis zur Unterseite; ferner findet es sich oberhalb der kleinen Leitbündel. Das Assimilationsgewebe besteht aus der Parenchymscheide und den sich anschließenden Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe findet sich in großer Menge ober- und unterseits der Leitbündel; bei den kleinen kann es oberseits fehlen und ist, wenn vorhanden, durch farbloses Parenchym von ihm getrennt. In kleinen Gruppen kommt es an den Blatträndern vor. Leitbündel mit Mestomscheide, das Phloem der primären außerdem durch eine Sklerenchymscheide geschützt. Die primären Leitbündel wechseln mit 1 bis 2 kleinen ab.

*Aristida uniplumis.* — Voigtsgrund (Groß-Namaland); peren.

Die Epidermis der Scheidenaußenseite, deren Zellwände mindestens ebenso kräftig sind wie die der vorigen Pflanze, enthält Stachelhaare nur in sehr geringer Anzahl; ebenso sind die Stachelhaare bei der Epidermis der Spreitenoberseite nicht so zahlreich. Sonst Übereinstimmung.

*Aristida uniplumis.* — Nord-Anias (Groß-Namaland); peren.

Bei der Scheidenaußenseite sind Haarbildungen häufig.

Die Spreite ist weniger xerophyt gebaut als die der beiden ersteren; mechanisches Gewebe ist in geringerer Menge vorhanden. Die Epidermis der Oberseite enthält besonders zahlreich Stachelhaare, die häufig gekrümmt sind. Die Langzellen, welche die Spaltöffnungen umgeben, haben erheblich stärker gewellte Seitenwände. Sonst Übereinstimmung.

*Aristida uniplumis.* — Streitdamm (Groß-Namaland); peren.

Der Scheidenaußenseite fehlen Stachelhaare fast ganz.

Die meist recht schmale Spreite der von mir untersuchten Pflanze enthielt nur 3 primäre Leitbündel, dazwischen 1 bis 2 kleinere, während die vorigen 5 primäre enthielten. Mechanisches Gewebe ist reichlich vertreten, Stachelhaare auf der Oberseite sind ziemlich zahlreich. Die Langzellen über Parenchym sind gewellt wie bei der aus Nord-Anias stammenden Art. Sonst Übereinstimmung.

*Aristida ciliata Desf. in Schrader Neues Journal III. S. 255.* — Streitdamm (Groß-Namaland); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus meist glattwandigen Langzellen und schwach eingesenkten Spaltöffnungen.

Die Epidermis der Außenseite ist kräftig gebaut und stimmt mit der von *Aristida uniplumis* in ihren Einzelheiten überein. An Haaren finden sich wenig Stachelhaare und zylindrische Winkelhaare.

Das Mesophyll stimmt ebenfalls mit dem der vorigen Art überein.

Mechanisches Gewebe zieht sich außenseits oft auch zwischen den Leitbündeln hin.

Blattspreite.

Die Epidermis der Oberseite unterscheidet sich von der der vorigen Art besonders durch die Haarbildungen. Neben wenig zahlreichen zylindrischen Winkel- und Stachelhaaren finden sich überaus reichlich über mechanischem Gewebe lange, nach Grob wohl als Weichhaare zu bezeichnende Haare, die als besonders gut dazu geeignet scheinen, bei der normalerweise stielrund eingerollten Lage dieses äußerst xerophyten Grases die Feuchtigkeit in den so gebildeten Rinnen zurückzuhalten und die bisweilen schwach vorspringenden Spaltöffnungen zu schützen. Sonst Übereinstimmung mit der vorigen Art. Die Kieselzellen sind meist sattelförmig. Die die Spaltöffnungen umgebenden Langzellen haben meist gewellte Seitenwände.

Die Epidermis der Unterseite hat ebenfalls sehr verdickte Außenwände. Zylindrische Winkelhaare sind seltener, Stachelhaare finden sich über mechanischem und parenchymatischem Gewebe, und zwar zahlreicher als bei der Scheidenaußenseite. Die von Volkens für die *Aristida ciliata* der arabischen Wüste beschriebenen aus 4 Papillen bestehenden Schutzeinrichtungen der Spaltöffnungen fehlten (vergl. *Aristida obtusa Boschjem*).

Das Mesophyll stimmt in den Einzelheiten mit dem der vorigen Art überein, nur ist es seinem ganzen Habitus nach stärker xerophyt gebaut. Besonders gut sind die aus einer Schicht bestehenden Palissadenzellen ausgebildet.

*Aristida ciliata.* Keetmanshoop (Groß-Namaland); peren.

Dieses Gras stimmt in seinem Blattbau mit der eben beschriebenen Pflanze in allen Punkten überein. — Die abgestorbenen Blattscheiden, welche die Basis der Pflanze umgeben und große Luftgänge enthalten, bilden ein weiteres Schutzmittel gegen übermäßige Transpiration und dienen zugleich nach Hackel zum Aufsaugen und Festhalten von Wasser.

*Aristida adcensionis L. — Flora Cap. VII S. 554.* Otjitambi Karstfeld) ann. selten peren.

Blattscheide.

Epidermis der Innenseite wie bei *Aristida uniplumis.*

Die Epidermis der Außenseite ist nicht so kräftig gebaut wie die von *Aristida uniplumis* oder *ciliata*; sie enthält über parenchymatischem Gewebe Langzellen mit gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen und zylindrische Winkelhaare. Wesentlich anders als bei den vorigen *Aristiden* sehen die Reihen über mechanischem Gewebe aus. Die meist mit ebenfalls verlängerten Korkzellen abwechselnden Kieselzellen sind hantelförmig, deren keulige Enden oft weit aus einander gezogen sind und mehrere Kieselkörper enthalten. im Querschnitt ragen sie weit über die Oberfläche der Epidermis

vor. Statt dieser Kieselzellen finden sich oft Stachelhaare mit stark verlängerter Basis.

Das Mesophyll unterscheidet sich von dem der vorigen Arten durch den Bau der Mestom- und Parenchymscheide. Erstere hat große, wenig verdickte und Chlorophyll führende Zellen und gleicht somit mehr einer Parenchymscheide. Die Zellen der letzteren sind wesentlich kleiner und mehr zurücktretend.

Die Blattspreite ist weit weniger xerophyt gebaut als die der vorigen Arten. Hatte dort die Oberseite tiefe Furchen und hohe Prismen aufzuweisen, während bei der Unterseite keine oder nur äußerst schwache Furchen vorhanden waren, so sind hier Ober- und Unterseite gefurcht. Das mittlere primäre Leitbündel ist durch meist 5 kleine von dem nächsten primären getrennt.

Epidermis der Oberseite. An die Gelenkzellreihen zwischen je 2 Leitbündeln schließen sich Reihen von Langzellen mit gewellten aber dünnwandigeren Seitenwänden an, welche kleine Spaltöffnungen, zylindrische Winkel-, Stachel- oder Borstenhaare führen. Über mechanischem Gewebe finden sich Korkzellen und typische kurze oder lange Kieselhantelzellen; statt letzterer oft Stachel- oder Borstenhaare.

Die Epidermis der Unterseite stimmt im allgemeinen mit der der Scheidenaußenseite überein. Über Parenchym finden sich außerdem Stachelhaare und gelegentlich kleine Kieselhantelzellen und kurze Korkzellen. Die Spaltöffnungen bisweilen schwach vorspringend.

Mesophyll. Farbloses Parenchym erstreckt sich von den Gelenkzellen der Oberseite zur Unterseite, von der es oft durch kleine Sklerenchymbündel getrennt bleibt. Das Assimilationsgewebe besteht aus der bei der Scheide beschriebenen Mestom- und Parenchymscheide und aus Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe findet sich außer an den Blatträndern und ober- und unterseits von Leitbündeln häufig auch an der Unterseite zwischen den Leitbündeln. Auch hier enthält das Phloem der primären Leitbündel meist eine Sklerenchymscheide.

*Aristida barbicollis Trin et Rupr. Stip. S. 152.* — Zwischen Okahandja und Waterberg (Damaraland); ann.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten oder mehr oder weniger schwach gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Ein Unterschied von den vorigen Arten besteht in den zwischen den Langzellen mit stark gewellten Seitenwänden gelegenen Spaltöffnungen, die eingesenkt und durch starke Kutispapillen geschützt sind. Auch sonst sind die Zellen mit Papillen versehen. An Haaren sind zylindrische Winkelhaare reichlich, Stachelhaare sehr selten vertreten. Die Kieselzellen sind sehr zahlreich vorhanden und zwar in

Form typischer Hantelzellen, neben denen auch andere, kurze und rundliche Formen vorkommen. Die Korkzellen sind verschieden gestaltet.

Das Mesophyll ist gebaut wie bei *Aristida adcensionis*, auch in der parenchymscheidenartig ausgebildeten Mestomscheide. An die Parenchymscheide schließen sich seitlich typisch ausgebildete Palissadenzellen an. Die Mittelrippe ist etwas vergrößert.

Die Blattspreite ist noch weniger xerophyt gebaut als die von *Aristida adcensionis*. Die Oberseite ist stark, die Unterseite sehr schwach gerippt. Gelenkzellen ebenfalls oberseits zwischen je 2 Leitbündeln.

Die Epidermis der Oberseite stimmt in den Einzelheiten mit der der vorigen Art überein, nur sind die Borstenhaare, wofern man sie überhaupt als solche gelten lassen und nicht einfach als Stachelhaare bezeichnen will, kürzer.

Die Epidermis der Unterseite unterscheidet sich nicht unerheblich von der der Scheidenaußenseite, deren Zellwände stark verdickt waren und die eingesenkte Spaltöffnungen und Papillen auswies. Sie ähnelt mehr der Spreitenepidermis der Unterseite der vorigen Art, nur daß, was mit dem viel weniger xerophyten Bau der Spreite zusammenhängt, ihre Zellen zartwandiger und Stachelhaare seltener sind, und daß über Parenchym Stachelhaare, Kiesel- und Korkzellen ganz fehlen. Die Spaltöffnungen stehen in der Ebene. Zylindrische Winkelhaare sind zahlreich.

Das Mesophyll stimmt im einzelnen mit dem von *Aristida adcensionis* überein. Mechanisches Gewebe kommt an denselben Stellen vor, aber in viel geringerer Menge, oberseits der Leitbündel kann es ganz fehlen.

*Aristida obtusa Del. Fl. Egypte I. S. 175, t. 13, fig. 2.* — Streitdamm (Groß-Namaland); peren.

Die Blattscheide zeichnet sich vor den anderen *Aristiden* durch starke Rippung der Außenseite aus.

Epidermis der Innenseite wie bei der vorigen Art.

Die Epidermis der Außenseite mit ihren stark verdickten Außenwänden ähnelt ganz der von *Aristida ciliata*. Die Formen der Kieselzellen sind sehr mannigfaltig; rundlich, sattelförmig, eckig, selten hantelartig.

Das Mesophyll stimmt, abgesehen von der starken Rippung der Außenseite in seinen Einzelheiten mit dem von *Aristida uniplumis* überein. Die dickwandige Parenchymscheide ist besonders gut ausgebildet.

Die Blattspreite ist wie bei *Aristida ciliata* stielrund eingerollt. Sie unterscheidet sich von ihr dadurch, daß sie im Querschnitt viel kleiner und ihre Außenseite tief gerippt ist wie die der Scheide. Auch finden sich ober- oder besser innenseits keine eigentlichen Gelenkzellen mehr.

Die Epidermis der Oberseite stimmt im wesentlichen mit der von *Aristida ciliata* überein, auch in der Art der Haarbildungen, nur daß an Stelle der fehlenden Gelenkzellen Langzellen mit gewellten Seitenwänden vorhanden sind.

Die Epidermis der Unterseite erinnert in ihren Einzelheiten ebenfalls ganz an *Aristida ciliata*, doch kommen neben sattelförmigen und rundlichen Kieselzellen auch hantelförmige vor, namentlich bei jüngeren Blättern. Die Spaltöffnungen werden meist durch kleine Papillen geschützt.

Das Mesophyll stimmt mit dem von *Aristida ciliata* überein.

*Aristida obtusa.* — Boschjemansland (Kapland); peren.

Bei diesem Gras ist sowohl die Scheide als auch die Spreite auf ihrer Außenseite schwächer gerippt. Der anatomische Bau ist derselbe wie bei der vorigen Pflanze, doch machen die Epidermen der Scheidenaußen- und Spreiteninnenseite einen stärker xerophyten Eindruck. Die Spaltöffnungen der Spreitenaußenseite zeigten die vier Papillen, wie sie bei Volkens für *Aristida ciliata* beschrieben sind.

*Aristida namaquensis Trin. ex Steud. Nomencl. ed. II 1. S. 131.* — Boschjemansland (Kapland); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Die Epidermis der Außenseite ähnelt ebenfalls der von *Aristida ciliata.* Stachelhaare fehlen über parenchymatischem Gewebe fast ganz, sind dagegen zahlreicher über mechanischem Gewebe. Die Kieselzellen sind fast durchweg Sattelzellen.

Mesophyll wie bei der vorigen Art. Rippung außenseits nicht vorhanden.

Die Blattspreite ist ebenfalls stielrund eingerollt und ähnelt *Aristida ciliata*, ist nur nicht ganz so stark xerophyt. Die Außenseite ist ungerippt.

Die Epidermis der Oberseite unterscheidet sich von der ihr im übrigen ähnlichen *Aristida ciliata* dadurch, daß durchweg Stachelhaare vorhanden sind. Die Zellen über mechanischem Gewebe sind glattwandig oder nur schwach gewellt im Gegensatz zur vorigen Pflanze. Die Kieselzellen sind eckig, rundlich bis sattelförmig.

Die Epidermis der Unterseite ist der von *Aristida ciliata* sehr ähnlich. Die Langzellen über Parenchym haben stark gewellte Seitenwände und führen nicht eingesenkte Spaltöffnungen. Die Reihen über mechanischem Gewebe bestehen aus meist abwechselnd einer Langzelle und einem aus einer sattelförmigen Kiesel- und plattenförmigen Korkzelle bestehenden Paar Kurzzellen. Stachelhaare fehlen fast ganz, Winkelhaare sind sehr selten oder ganz fehlend.

Das Mesophyll ähnelt dem von *Aristida ciliata*, nur daß weniger mechanisches Gewebe vorhanden ist, besonders oberseits der meist lang gestreckten primären Leitbündel, wo oft nur einzelne Zellen verdickt sind und das mechanische Gewebe meist durch farbloses Parenchym von der Epidermis getrennt ist. Die Zellen der Mestomscheide sind oft sehr groß

und weitlumig. Auch hier findet sich um das Phloem eine Sklerenchymscheide.

*Aristida namaquensis.* — Streitdamm (Groß-Namaland); peren.

Bei der Scheidenaußenseite sind die Stachelhaare seltener, dagegen zahlreich zylindrische Winkelhaare vorhanden. Die Kieselzellen sind nicht so typisch sattelförmig. Die Spreite ist etwas stärker xerophyt; bei der Epidermis der Oberseite wechseln die Stachelhaare sehr regelmäßig mit viereckigen Korkzellen ab.

*Sporobolus marginatus Hochst. ex A. Rich. Tent. Flor. Abyss. II. S. 397. Forma glabrior.* — Orab (Groß-Namaland); peren.

Die Blattscheide ist außenseits schwach gerippt.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus großen Langzellen mit glatten bis fein gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen, Paaren von kurzen Kiesel- und Korkzellen, Stachelhaaren und kurzen keuligen Winkelhaaren von der bei *Tragus racemosus* beschriebenen Form. Über mechanischem Gewebe finden sich schmale Langzellen, Stachelhaare und Paare von Kork- und Kieselkurzzellen; letztere sind flach, plattenartig bis typisch sattelförmig.

Das Mesophyll enthält oft große Luftgänge. Farbloses Parenchym liegt nach der Innen-, assimilierendes nach der Außenseite zu. Mechanisches Gewebe außenseits der Leitbündel, in kleineren Streifen bisweilen auch innenseits; außenseits bildet es oft fortlaufende Bänder, die nur an den Stellen unterbrochen sind, wo die Spaltöffnungen liegen. Die Leitbündel werden von einer Mestom-, diese von einer Parenchymscheide umgeben.

Blattspreite mit vergrößerter Mittelrippe, Gelenkzellen oberseits zwischen den Leitbündeln, Rippung ober- und unterseits.

Die Epidermis der Oberseite ist über und über mit Cutispapillen und Vorstülpungen besetzt; selbst die häufig hervorspringenden Gelenkzellen entbehren ihrer nicht. Die Spaltöffnungen werden vielfach von diesen Vorstülpungen überdeckt. Anatomisch sind dieselben Elemente wie bei der Scheidenaußenseite zu erkennen, auch die Form der Winkelhaare ist dieselbe. Die Langzellen haben weniger starke Wände; die Kieselzellen lassen Umbildungen von Sattelzellen zu kreuz- und hantelartigen Formen erkennen.

Epidermis der Unterseite. Die den Gelenkzellen der Oberseite gegenüberliegenden Zellen sind ebenfalls etwas vergrößert, aber wesentlich kleiner als die der Oberseite. Aus ihnen entspringen häufig längere Haare. Der Unterseite fehlen die zahlreichen Kutispapillen, sonst Übereinstimmung mit der Oberseite.

Mesophyll. Charakteristisch ist die vergrößerte Mittelrippe mit viel farblosen weitlumigen Parenchymzellen und einem Bastband an der Oberseite. Das Assimilationsgewebe wird gebildet durch die Parenchymscheide und die sich anschließenden Zellen. Mechanisches Gewebe ober- und unterseits der

größeren Leitbündel und an den Blatträndern. Leitbündel mit Mestomscheide.

*Sporobolus nebulosus Var. planifolius Hackel, in Heer. u. Grim. Arb. d. d. Landw. Ges., Heft 197, S. 17.* — Orab (Groß-Namaland); ann.

Die Blattscheide zeigt außenseits deutliche Rippenbildung und stimmt in ihrem anatomischen Bau mit der von *Sporobobus marginatus* überein.

Der Blattspreite fehlte eine vergrößerte Mittelrippe. Es ist ausgesprochene Rippenbildung vorhanden. Bis auf das, wie es scheint, gänzliche Fehlen der Stachelhaare ober- und unterseits ist der anatomische Bau derselbe wie der der vorigen Art.

*Sporobulus nebulosus Hackel in Engl. Bot. Jahrb. XI, S. 402. Forma major perennis.* — Groß-Barmen (Damaraland); peren.

Die Blattscheide zeigt Rippenbildung, außenseits sehr stark. Sie unterscheidet sich von der vorigen darin, daß die Kieselzellen der Außenepidermis mehr langgestreckt sind und sich hantelartigen Formen nähern und daß das Phloem der größeren Leitbündel oft durch mechanisches Gewebe in zwei seitliche Teile gespalten ist.

Die Blattspreite sieht wesentlich anders aus als die der beiden eben beschriebenen Arten. Sie ist stark gerippt und stielrund eingerollt, ähnlich wie die xerophyten *Aristiden*. Dabei entstehen außen- und innenseits Rinnen, die namentlich an der Innenseite sehr tief sind. Die Spaltöffnungen liegen an den Seiten der Rinnen und sind innenseits durch reichliche Kutispapillen geschützt.

Die Epidermis der Oberseite enthält äußerst zahlreiche Papillen, viel zahlreicher als bei den vorigen *Sporobolus*-Arten. Über mechanischem Gewebe liegen glattwandige Langzellen, die besonders zahlreich diese Papillen führen. Kiesel- und Korkzellen fehlen. Die kurzen keuligen Winkelhaare sind vorhanden. Die Gelenkzellen sind stark verkleinert und beginnen zu schwinden.

Die Epidermis der Unterseite ähnelt sehr der der vorigen Art.

Das Mesophyll zeichnet sich durch die stärkeren Bündel mechanischen Gewebes ober- und unterseits der Leitbündel aus, stimmt sonst mit den beiden ersteren *Sporololus*-Arten überein. Bei größeren Leitbündeln war wie bei der Scheide meist durch mechanisches Gewebe Phloemspaltung eingetreten in zwei seitliche Teile, die oft durch eine schmale Partie verbunden blieben.

## Aveneae.

*Danthonia spec.* — Nanis (Groß-Namaland); peren.

Die Blattscheide ist außenseits mehr oder weniger schwach gerippt.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit meist gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Die Epidermiszellen der Außenseite sind ganz besonders stark verdickt. Die Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit stark gewellten

dicken Seitenwänden, Spaltöffnungen, die oft durch die zahlreichen Stachelhaare geschützt sind, und kurzen Kiesel- oder Korkzellen, die über mechanischem Gewebe aus schmalen Langzellen, Kieselzellen von rundlicher, sattel- oder plattenförmiger Gestalt, platten Korkzellen und wenig Stachelhaaren. Winkelhaare scheinen hier, wie auch der Spreite, zu fehlen.

Das Mesophyll enthält farbloses Parenchym an der Innenseite und zwischen den Leitbündeln, die von einer Mestom- und Parenchymscheide umgeben werden, mechanisches Gewebe außen- und gelegentlich auch innenseits der Leitbündel und gut palissadenartig gebaute Assimilationszellen.

Die Blattspreite ist ober- und unterseits stark gerippt. Die ungefähr gleich großen Rippen sind namentlich an der Oberseite dicht mit Stachelhaaren besetzt. Die unterseits gebildeten tiefen Rillen werden durch die an den Vorsprüngen besonders seitlich sich findenden Stachelhaare, die oft nach innen gekrümmt sich über die Rinnen legen, gut geschützt. Gelenkzellen oberseits zwischen je zwei Leitbündeln; die ihnen entsprechenden Zellen der Unterseite sind auch etwas vergrößert.

Epidermis der Oberseite. An die Gelenkzellen schließen sich Reihen von Langzellen mit glatten oder gewellten Seitenwänden an, die Spaltöffnungen führen. Die Reihen über mechanischem Gewebe sind mit überaus zahlreichen Stachelhaaren besetzt; ihre Zellen haben gewellte Seitenwände und sind unregelmäßig gestaltet. Die Kieselzellen sind meist viereckig, auch rundlich, sattel- und hantelförmig.

Die Epidermis der Unterseite ähnelt der der Oberseite.

Mesophyll. Farbloses Parenchym schließt sich an die Gelenkzellen der Oberseite an und zieht sich nach der Unterseite hin. An die, wie es scheint, farblose Parenchymscheide schließen sich grüne Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe findet sich regelmäßig ober- und unterseits der Leitbündel in nicht großer Menge und meist von ihnen durch Assimilationsgewebe getrennt und an den Blatträndern. Die Leitbündel — im unteren Teil des Blattes zählte ich 22 — sind mit einer Mestomscheide versehen.

## Chlorideae.

*Cynodon Dactylon Pers. Syn. pl. I. S. 85.* — Orab (Groß-Namaland); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten oder äußerst schwach gewellten Seitenwänden und etwas eingesenkten Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Langzellen haben stark gewellte Seitenwände. Dazwischen finden sich oft Paare von kurzen Kork- und Kieselsattelzellen. An Haaren sind Stachelhaare und keulige Winkelhaare vertreten.

Mesophyll. Farbloses Parenchym in großer Menge nach innen zu ge-

legen und zwischen den Leitbündeln. Das Assimilationsgewebe besteht aus den seitlichen Partien der Parenchymscheide und den sich anschließenden Zellen. Mechanisches Gewebe ist vertreten in Bündeln außenseits der Leitbündel, in kleinen Gruppen oft auch an entsprechenden Stellen der Innenseite. Leitbündel mit Mestomscheide.

Die Blattspreite zeigt deutliche Rippenbildung. Oberseits zwischen je zwei Leitbündeln mächtige Gelenkzellen.

Epidermis der Oberseite. An die Gelenkzellen schließen sich Reihen von Langzellen mit schwach gewellten Seitenwänden an. Die Spaltöffnungen werden durch papillenartige Ausstülpungen angrenzender Zellen geschützt, die sich über die Zentralspalte legen. Haarbildungen und Form der Kork- und Kieselzellen wie bei der Scheidenaußenseite.

Die Epidermis der Unterseite ähnelt der der Scheidenaußenseite. Die Seitenwände der Zellen sind dünner; ferner finden sich sehr zahlreich die dort fehlenden Papillen, wie sie bei der Spreitenoberseite beschrieben sind.

Mesophyll. Farbloses Parenchym zieht sich von den Gelenkzellen der Oberseite zwischen je zwei Leitbündeln bis zur Blattunterseite hin; es findet sich oft auch ober- und unterhalb der Leitbündel, meist in einer Reihe, bei größeren Bündeln, besonders in der bisweilen vergrößerten Mittelrippe in stärkerer Anzahl. Das Assimilationsgewebe wird gebildet durch die Parenchymscheide und die sich anschließende Schicht Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe an den Blatträndern und ober- und unterseits der Leitbündel; letztere mit Mestomscheide.

*Pogonarthria tuberculata Pilger in Engl. Bot. Jahrb. XLIII, S. 92.* — Nord-Anias (Groß-Namaland); ann.

Blattscheide außenseits gerippt.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus zarten Langzellen mit glatten oder fein gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit stark gewellten Seitenwänden, die oft abwechseln mit Paaren sattelförmiger Kiesel- und kurzer plattenförmiger Korkzellen; sie enthalten Spaltöffnungen und keulige Winkelhaare, die sich teilweise der zylindrischen Form nähern. Die Reihen über mechanischem Gewebe bestehen aus schmaleren Langzellen, Sattelzellen und plattenförmigen Korkkurzzellen. Stachelhaare fehlen, Polsterhaare kommen vor.

Mesophyll. Farbloses Parenchym liegt an der Innenseite und zwischen den Leitbündeln. Das Assimilationsgewebe besteht aus der ziemlich dickwandigen Parenchymscheide und den sich anschließenden zum Teil palissadenförmigen Zellen. Mechanisches Gewebe findet sich außen- und oft innenseits der Leitbündel, an der Außenseite auch zwischen ihnen. Leitbündel mit Mestomscheide.

Blattspreite unter- und oberseits schwach gerippt; Gelenkzellen oberseits zwischen je zwei Leitbündeln.

Epidermis der Oberseite. Die an die Gelenkzellen sich anschließenden Reihen enthalten Langzellen mit gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen und keulige Winkelhaare. Die Reihen über mechanischem Gewebe bestehen aus Hantelzellen — nur selten finden sich Sattelzellen —, längeren Korkzellen als bei der Scheidenaußenseite und Stachelhaaren. In den Gelenkzellgruppen kommen gelegentlich aus vorspringenden Zellen Polsterhaare vor.

Die Epidermis der Unterseite enthält in den über Parenchym gelegenen Reihen Langzellen mit stark gewellten, aber ziemlich dünnwandigen Seitenwänden, Spaltöffnungen, keulige Winkelhaare und bisweilen aus weit vorspringenden Zellen Polsterhaare. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten Korkzellen und Stachelhaare wie bei der Oberseite. Die Kieselzellen sind sowohl Sattel- wie Hantelzellen, die beide oft in ein und derselben Reihe vorkommen. Es dominieren Sattelzellen.

Mesophyll. Farbloses Parenchym schließt sich in geringer Menge an die Gelenkzellen an; selten erstreckt es sich bis zur Epidermis der Unterseite. Das Assimilationsgewebe besteht aus der Parenchymscheide und den sich anschließenden Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe ober- und unterseits der Leitbündel und in geringer Menge an den Blatträndern. Leitbündel mit Mestomscheide.

*Dactyloctenium aegypticum Willd. Enum. Pl. Hort. Berol. 1029.* — Zwischen Okahandja und Waterberg (Damaraland); ann.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten oder schwach gewellten Seitenwänden und recht zahlreichen Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit stark gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen, plattenförmigen Korkzellen oder Paaren von Kork- und Kieselzellen. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten außer Lang- und Korkzellen Kieselzellen von Sattel- oder ähnlicher Form. An Haaren finden sich nur über Parenchym kurze, wie es scheint, keulige Winkelhaare, die sehr zart sind und deren Endglied meist fehlte.

Mesophyll. Farbloses Parenchym nimmt den größten Raum ein und findet sich nach der Innenseite zu und zwischen den Leitbündeln. Das Assimilationsgewebe besteht aus den seitlichen Partien der Parenchymscheide und den sich anschließenden Zellen. Mechanisches Gewebe und Mestomscheide wie bei der vorigen Pflanze.

Blattspreite ohne Rippenbildung; Gelenkzellen oberseits zwischen den Leitbündeln. In den unteren Teilen mit vergrößerter Mittelrippe.

Epidermis der Oberseite. Außer den Gelenkzellen sind auch die Zellen über den kleineren Leitbündeln vergrößert. Die Langzellen, welche die bei den *Anthephora*-Arten beschriebenen schwach eingesenkten, dabei aber oft nach außen vorgewölbten Spaltöffnungen führen, haben gewellte Seitenwände; über mechanischem Gewebe wechseln meist sattelförmige Kiesel- mit platten-

förmigen Korkzellen ab. Auch hier finden sich an Haaren nur vereinzelt zwischen den Langzellen Winkelhaare.

Die Epidermis der Unterseite erhält ein anderes Aussehen als die der Scheidenaußenseite infolge der überaus zahlreichen Kutispapillen auf den Langzellen, welche die durch ihre häufige Einsenkung ohnehin geschützten Spaltöffnungen schützen. Die Kieselzellen über mechanischem Gewebe sind sattelförmig. Winkelhaare wie bei Scheidenaußen- und Spreitenoberseite. An den Blatträndern kommt je eine Reihe von langen aus weit vorspringenden Zellgruppen entstehenden Polsterhaaren vor.

Mesophyll. Farbloses Parenchym ist in größerer Menge in der vergrößerten Mittelrippe vertreten, schließt sich ferner an die Gelenkzellen an und findet sich oberhalb der kleinen Leitbündel. Das Assimilationsgewebe besteht aus der Parenchymscheide und den Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe unter- und oberhalb der Leitbündel, bei kleinen Bündeln kann es fehlen, außerdem in wenigen Gruppen an der Oberseite der Mittelrippe. Leitbündel mit Mestomscheide.

*Microchloa setacea R. Br. Prodr. S. 208.* — Zwischen Okahandja und Waterberg (Damaraland); ann.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten bis schwach gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Die Epidermis der Außenseite enthält über Parenchym Langzellen mit gewellten Seitenwänden, zwischen denen, wie auch bei der Spreite, kurze, wohl als keulige Winkelhaare zu deutende Gebilde vorkommen, und Spaltöffnungen. Die Reihen über mechanischem Gewebe enthalten sattel- und hantelförmige Kiesel- und meist längere Korkzellen. Ältere Scheiden haben auch zahlreiche Borstenhaare.

Mesophyll wie bei *Pogonarthria tuberculata.*

Blattspreite. Gelenkzellen oberseits zwischen je zwei Leitbündeln. Die beiden zwischen dem Leitbündel der Mittelrippe und dem folgenden stehenden Gelenkzellgruppen verschmelzen zu einer. Ein besonders interessantes und seltenes Aussehen erhält die Spreite dadurch, daß jederseits zwischen dem zweitletzten, primären und dem letzten, sekundären Leitbündel einige dickwandige, getüpfelte, äußerst vergrößerte, meist in Zweizahl vorhandene langgestreckte Zellen sich entlang ziehen. Sie schließen sich direkt an die Mestomscheide des primären Leitbündels an und werden als modifizierte Parenchymscheidenzellen desselben zu deuten sein; sie erreichen das letzte Leitbündel nicht, sondern sind zumeist durch einige kleinere Zellen mit dessen Parenchymscheide verbunden; im Längsschnitt erscheinen sie als verhältnismäßig flache Zellen. Diese im Querschnitt meist langgestreckten Zellen werden ober- und unterseits durch viel mechanisches Gewebe geschützt, wie es sonst in solcher Menge dem ganzen Blatt nirgends zukommt. Die Spreite ist an dieser Stelle auch breiter als sonst;

eine Wirkung zeigt sich auf die Gelenkzellgruppen zwischen dem vor- und drittletzten Leitbündel insofern, als deren Zellen stark verkleinert und eigentlich nicht mehr gelenkzellartig ausgebildet sind, wie denn auch hier wegen des dicht dabei liegenden vielen mechanischen Gewebes eine Gelenkfunktion ausgeschlossen wäre.

Die Epidermiszellen der Oberseite sind reichlich mit Papillen besetzt. An die Gelenkzellen schließen sich Reihen von Langzellen mit gewellten Seitenwänden und Spaltöffnungen. Die über mechanischem Gewebe gelegenen aus meist abwechselnd Kiesel- und Korkzellen bestehenden Reihen enthalten meist sattel-, seltener hantelförmige Kieselzellen und vereinzelt, seltener zahlreicher Stachelhaare. Die Reihen über dem mechanischen Gewebe zwischen den beiden letzten Leitbündeln enthalten besonders kräftige und breite Kiesel- und Korkkurzzellen.

Epidermis der Unterseite. Die Langzellen über Parenchym sind stärker gewellt, die Papillen fehlen oder sind schwach ausgebildet; die Spaltöffnungen sind schwach eingesenkt. Im übrigen Übereinstimmung mit der Epidermis der Oberseite. Stachelhaare sind sehr selten, dagegen kommen Randstachelhaare vor.

Mesophyll. Farbloses Parenchym zieht sich von den Gelenkzellen der Oberseite bis zur Unterseite zwischen den Leitbündeln entlang. Das Assimilationsgewebe besteht aus der gut ausgebildeten Parenchymscheide und einer sich anschließenden Schicht von Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe findet sich, wie oben erwähnt, in größerer Menge zwischen den beiden letzten Leitbündeln, ferner unterhalb des Leitbündels der Mittelrippe und in Form von schmalen Strängen an den Blatträndern und unter- und oberhalb der übrigen Leitbündel; letztere mit Mestomscheide.

## Festucaceae.

*Eragrostis auriculata Hackel! in Bull. Herb. Boiss. 2. sér. I. S. 773.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Blattscheide.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten oder schwachwelligen Seitenwänden, zwischen denen sich spärlich Spaltöffnungen finden.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über parenchymatischem Gewebe bestehen aus Langzellen mit stark gewellten Seitenwänden, zahlreichen Stachelhaaren, vereinzelten keuligen Winkelhaaren, einzelnen Korkkurzzellen oder Paaren von Kork- und Kieselzellen. Über mechanischem Gewebe wechseln oft Langzellen mit ellipsen- bis sattelförmigen Kieselzellen ab, an die sich mützenartig eine Korkkurzzelle anschließt. Innerhalb der letzteren Reihen finden sich Zellkomplexe, die, abgesehen davon, daß sie sich mit Sudan stark rot färben und über die Epidermisebene etwas emporragen, sich von den Langzellen ihrer Umgebung in Flächenansicht durch ihr ge-

drungenes Lumen abheben, während sie sich im Querschnitt als stark vergrößerte Epidermiszellen erweisen. An sie schließen sich nach innen andere größere und weniger stark verdickte Zellen als die des mechanischen Gewebes an, welche das ganze Sklerenchymbündel und teilweise auch die Mestomscheide durchbrechen. Ich möchte diese Gebilde, die, wie es scheint, mit den Leitbündeln in Beziehung stehen, als Drüsen ansprechen.

Mesophyll. Farbloses Parenchym füllt die Innenseite der Scheide aus und erstreckt sich von dort zwischen den Leitbündeln nach der Außenseite zu. Das Assimilationsgewebe besteht aus der Parenchymscheide und den sich anschließenden mehr oder weniger palissadenförmigen Zellen. Mechanisches Gewebe meist nur außenseits der Leitbündel und in Bündeln dazwischen an der Außenseite. Leitbündel mit Mestomscheide.

Blattspreite schwach gerippt, Gelenkzellen oberseits zwischen je zwei Leitbündeln.

Epidermis der Oberseite. An die Gelenkzellen schließen sich zartwandige Langzellen an, welche die Spaltöffnungen einschließen. In den Reihen über mechanischem Gewebe wechseln meist Kieselzellen von der bei der Scheide beschriebenen Form mit Korkzellen ab. An Haaren finden sich Stachel- und keulige Winkelhaare.

Epidermis der Unterseite. Die Reihen über Parenchym bestehen aus Langzellen mit gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen, Korkzellen und keuligen Winkelhaaren, die über mechanischem Gewebe aus Lang-, Kork- und Kieselzellen von der bei der Scheide beschriebenen Form. Die bei der Scheide beschriebenen drüsenartigen Gebilde sind hier besonders zahlreich.

Mesophyll. Farbloses Parenchym erstreckt sich von den Gelenkzellen der Oberseite zwischen den Leitbündeln meist bis zur Unterseite. Das Assimilationsgewebe besteht aus der Parenchymscheide und den sich anschließenden Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe findet sich an den Blatträndern und ober- und unterseits der Leitbündel; letztere mit Mestomscheide.

*Eragrostis porosa Nees. Flora Afr. Austr. S. 401.* — Orab (Groß-Namaland); ann.

Blattscheide außenseits schwach gerippt.

Epidermis der Innenseite wie bei *Eragrostis auriculata.*

Die Epidermis der Außenseite unterscheidet sich von der der vorigen Art durch das Fehlen der drüsenartigen Gebilde und das reichliche Vorhandensein von Haaren. Über Parenchym finden sich außer Stachel- und zahlreichen keuligen Winkelhaaren große aus vorspringenden Zellen entstehende Polsterhaare, über mechanischem Gewebe Stachelhaare. Die typischen Sattelzellen sind teilweise verlängert und nähern sich Hantelformen. Sonst Übereinstimmung.

Das Mesophyll stimmt mit dem der vorigen Art überein bis auf das Vorkommen großer Luftgänge zwischen den Leitbündeln.

Blattspreite.

Epidermis der Oberseite. An Kieselzellen sind auch hier Sattelformen vorhanden; meist aber haben sich hantelartige Formen gebildet, die in der Regel sehr schmal, teilweise aber auch von recht typischer Hantelform sind. Sonst Übereinstimmung mit der vorigen Art. Stachelhaare sind zahlreich; keulige Winkelhaare sehr vereinzelt.

Epidermis der Unterseite. Die Seitenwände der Langzellen sind viel schwächer gewellt als bei der vorigen Art. Polster- und zahlreiche keulige Winkelhaare wie bei der Scheidenaußenseite. Die Spaltöffnungen bisweilen vorragend. Die Kieselzellen sind wie bei der Oberseite meist hantelförmig, während bei den erheblich breiteren Reihen der Scheidenaußenseite Sattelformen dominierten. Stachelhaare finden sich über mechanischem Gewebe.

Das Mesophyll stimmt mit dem von *Eragrostis auriculata* überein.

*Eragrostis porosa Fischer.* — Otjimbingue (Damaraland); ann.

Bei der Scheidenaußenseite waren die für *Eragrostis auriculata* beschriebenen drüsenartigen Gebilde über mechanischem Gewebe in geringer Anzahl vorhanden. Die Spreite ist kräftiger gebaut als die der vorigen Pflanze. Die Langzellen beider Epidermen sind stärker gewellt. Auch hier waren Umbildungen von Sattel- zu Hantelzellen vorhanden, aber die ersteren waren im Gegensatz zur vorigen Pflanze bei weitem im Übergewicht.

*Eragrostis porosa.* — Groß-Barmen (Damaraland); ann.

Die Blattscheide stimmt mit der aus Otjimbingue stammenden Pflanze überein, doch sind die Polster- und besonders die keuligen Winkelhaare häufiger als bei den beiden ersteren. Die Spreite steht in bezug auf Festigkeit und Wellung ihrer Epidermiszellwände etwa in der Mitte der beiden vorigen. Bei der Epidermis der Oberseite überwiegen an Kieselzellen noch Hantelformen.

*Eragrostis laevissima Hackel in Fedde Repertorium X. S. 170.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Die Blattscheide stimmt mit der von *Eragrostis auriculata* überein. Bei der Epidermis der Außenseite sind die Seitenwände der Langzellen stärker gewellt, die Spaltöffnungen weniger zahlreich.

Die Blattspreite unterscheidet sich von der von *Eragrostis auriculata* dadurch, daß durch Einsenkung der Gelenkzellen oberseits deutliche Rippenbildung eingetreten ist, und daß die über mechanischem Gewebe gelegenen Rippen oberseits überaus zahlreiche Stachelhaare enthalten. Bei älteren Blatteilen war eine vergrößerte Mittelrippe vorhanden. Die Kieselzellen sind sattelförmig.

*Eragrostis denudata Hackel in Bull. Herb. Boiss. III. S. 392.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Die Blattscheide zeigt außenseits Rippenbildung, indem sich über

dem zwischen den Leitbündeln gelegenen Parenchym Rinnen finden, die reichlich mit Stachelhaaren besetzt sind.

Bei der Epidermis der Innenseite konnten keine Spaltöffnungen beobachtet werden.

Die Kieselzellen der Außenepidermis sind meist ellipsenförmig, an die sich ähnlich wie bei *Eragrostis auriculata* oft mützenartig eine Korkkurzzelle anschließt.

Das Mesophyll zeichnet sich vor den vorigen *Eragrostis*-Arten durch die starke Ausbildung mechanischen Gewebes aus, das sich in mächtigen Bündeln außenseits an die Leitbündel anschließt und in kleinen Bündeln auch an der Scheideninnenseite vorkommt.

Die Blattspreite unterscheidet sich von den vorigen *Eragrostis*-Arten durch die stärkere Rippung unterseits und das auch hier stark ausgebildete Sklerenchym unterseits der Leitbündel. Die Gelenkzellen der Oberseite sind meist sehr schwach eingesenkt. Die Kieselzellen sind ellipsen- bis sattelförmig. In den übrigen Punkten Übereinstimmung mit *Eragrostis auriculata*, nur daß, wie auch bei der Scheide, die drüsenartigen Gebilde der Unterseite fehlen.

*Eragrostis denudata.* — Voigtsgrund (Groß-Namaland); peren.

Der Blattscheide fehlen die bei der vorigen Pflanze beschriebenen, mit Stachelhaaren reichlich besetzten Rinnen der Außenseite. Auf der Innenseite waren auch hier keine Spaltöffnungen zu beobachten. Rippenbildung außenseits sehr gering.

Blattspreite. Die Epidermis der Oberseite enthält an Kieselzellen auch Hantelformen. Die Epidermis der Unterseite enthält außer den hier nur spärlich vorkommenden Stachel- und Winkelhaaren auch Polsterhaare, letztere auch an den Blatträndern.

*Eragrostis denudata.* — Streitdamm (Groß-Namaland); peren.

Übereinstimmung mit der vorigen Pflanze. Die Polsterhaare der Spreitenunterseite sind seltener, die Stachel- und keuligen Winkelhaare häufiger, aber weniger zahlreich als bei der aus Otawifontein stammenden Pflanze.

*Eragrostis trichophora Coss. et Dur. in Bull. Soc. Bot. II. (1855) S. 311. — Battandier et Trabut, Flore de l'Algérie II. (1895). S. 199.* — Otjitambi (Karstfeld); peren.

Fast völlige Übereinstimmung mit *Eragrostis porosa*-Orab. Die Polsterhaare fehlten der Spreitenunterseite, während sie bei der Scheidenaußenseite vorhanden waren. Die Kieselzellen sind sattelförmig, bei der Epidermis der Spreitenoberseite gelegentlich auch hantelartig.

*Eragrostis trichophora var. glabriculmis Hack. Heer. u. Grimm. S. 18.* — Otawifontein (Karstfeld); peren.

Übereinstimmung mit der vorigen Pflanze.

*Eragrostis spinosa Trin. in Gram. Sen. S 416. leg. Drège.* — (Kapkolonie); peren.

Zeichnet sich, wie schon der Name sagt, durch den Besitz von Dornen aus. Diese sind meist metamorphosierte Sprosse, deren anatomischer Bau ganz dem des Stengels entspricht. Aber auch zahlreiche Blattspreiten sind dornartig geworden, indem sie verkürzt sind, sich eingerollt und zugespitzte Enden haben. Die anatomische Untersuchung ergab, daß diese Blattdornen in ihren unteren Teilen ganz mit den ausgebreiteten Spreiten übereinstimmen. Die Spitzen zeichnen sich dagegen durch reichlicher entwickeltes Sklerenchym aus; die Gelenkzellen verkleinern sich und werden dickwandiger, andere starkwandige Zellen schließen sich nach innen zu an. Die Zellen der Epidermen werden dickwandiger und kutinisierter.

An anatomischen Einzelheiten über den Bau von Scheide und Spreite sei für die erstere das äußerst seltene Vorkommen von Spaltöffnungen auf der Innenseite hervorgehoben. Die Blattspreite zeichnet sich vor allem durch die tiefe Rinnenbildung der Unterseite und das sehr zahlreiche Vorhandensein von Stachelhaaren ober- und unterseits des mechanischen Gewebes vor den anderen *Eragrostis*-Arten aus. Auch die Oberseite zeigt Rippenbildung. Mechanisches Gewebe ist verhältnismäßig spärlich ausgebildet. Die Kieselzellen sind wie auch bei der Scheide von wenig charakteristischer Form, meist in Stachelhaare ausgehend. Winhelhaare waren nicht zu beobachten; sie fehlen also oder sind jedenfalls sehr selten.

*Pappophorum scabrum Kunth. Enum. I. S. 255.* — Voigtsgrund (Groß-Namaland); peren.

Blattscheide außenseits meist schwach gerippt.

Die Epidermis der Innenseite besteht aus Langzellen mit glatten Seitenwänden und Spaltöffnungen.

Epidermis der Außenseite. Die Reihen über Parenchym enthalten Langzellen mit gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen, Stachelhaaren und zahlreichen großen zweizelligen Winkelhaaren, deren Basalzelle lang und schmal und deren Endzelle keulenförmig angeschwollen ist (s. Fig. 1 *B 4*, S. 3). Die Reihen über mechanischem Gewebe bestehen aus Kork- und hantelförmigen Kieselzellen und Stachelhaaren.

Mesophyll wie bei *Eragrostis auriculata.*

Blattspreite oberseits schwach, unterseits stärker gerippt. Gelenkzellen oberseits zwischen je zwei Leitbündeln; die an entsprechenden Stellen der Unterseite gelegenen Zellen sind ebenfalls vergrößert.

Epidermis der Oberseite. Die sehr großen Gelenkzellen sinken bei Wassermangel nach innen zu ein und ziehen die seitlich von ihnen gelegenen Spaltöffnungen mit, die so an den Seiten der nunmehr gebildeten Rinnen zu liegen kommen. Zwischen den mittleren großen Gelenkzellen entspringen häufig die bei der Scheide beschriebenen großen Winkelhaare. Die Lage dieser Trichome, insbesondere die starke Tüpfelung ihrer zwiebelartigen Wurzel, die sowohl mit den farblosen Blasenzellen als auch den assimilierenden Palissadenzellen in Verbindung steht, scheint darauf hinzu-

weisen, daß sie in Beziehung zur Wasseraufnahme stehen. Form der Kieselzellen und Haarbildungen wie bei der Scheidenaußenseite; die Stachelhaare sind besonders zahlreich.

Die Epidermis der Unterseite unterscheidet sich von der ihr entsprechenden Scheidenaußenseite durch die sehr viel größere Anzahl der Stachelhaare. Die großen Winkelhaare entspringen auch hier aus den vergrößerten, den Gelenkzellen der Oberseite gegenüberliegenden Zellen. — An den Blatträndern kommen oft vergrößerte Stachelhaare vor.

Mesophyll. Farbloses Parenchym zwischen den Leitbündeln. Das Assimilationsgewebe besteht aus der Parenchymscheide und den sich anschließenden Palissadenzellen. Mechanisches Gewebe ober- und unterseits der Leitbündel; letztere mit Mestomscheide.

*Pappophorum molle Kunth Enum. S. 255. Forma uberior.* — Farm-Gras Nr. 6 (Groß-Namaland); peren.

Die Blattscheide hatte auf der Innenseite Langzellen mit meist gewellten Seitenwänden, die Behaarung der Scheidenaußenseite war dichter, die großen Winkelhaare waren noch länger; sonst Übereinstimmung mit der vorigen Art.

Der Blattspreite fehlt die ausgesprochene, namentlich unterseits stark hervortretende Rippenbildung bei *Pappophorum scabrum.* Mechanisches Gewebe ist in geringerer Menge vorhanden; statt der längeren Stachel- und Borstenhaare der vorigen Art finden sich sehr kurze und gekrümmte Stachelhaare, daher das sägeartige Anfühlen. Sonst Übereinstimmung.

*Pappophorum molle, Forma depauperata.* — Farm-Gras Nr. 5 (Groß-Namaland); peren.
stimmt mit der vorigen Pflanze überein, abgesehen davon, daß die Spreiten unterseits deutlicher gerippt und die Spaltöffnungen der Scheideninnenseite erheblich kleiner sind.

*Schmidtia pappophoroides Steud. in Schmidt, Beitr. Flor. Cap. Verd. Inseln (1852). S. 144.* — Nord-Anias (Groß-Namaland); ann.

Bei der Blattscheide enthalten bei der Außenseite die Reihen über Parenchym meist breitere und oft sehr unregelmäßig gestaltete Langzellen und zahlreiche Stachelhaare. Die großen Winkelhaare entspringen häufig aus vorspringenden Zellgruppen, ähnlich wie sonst Polsterhaare.

Die Blattspreite hatte ober- und unterseits weniger zahlreiche Stachelhaare. An den Blatträndern war oft mechanisches Gewebe und starke Haarbildung vorhanden. In den übrigen Punkten Übereinstimmung mit den *Pappophorum*-Arten.

*Schmidtia bulbosa Stapf. Fl. Cap. VII. S. 658.* — Zwischen Okahandja und Waterberg (Damaraland); peren.

Diese Pflanze ist kräftiger gebaut als die vorige Art.

Die Blattscheide zeichnet sich aus durch den Bau ihrer Epidermis der Innenseite. Zwischen den Langzellen mit dünnen gewellten oder glatten

Seitenwänden finden sich einzeln oder gruppen- oder reihenweise solche, deren Seitenwände stark verdickt und überaus reichlich getüpfelt sind, und die somit von dem sonstigen Aussehen der Zellen der Scheideninnenepidermis sehr abweichen.

Die Blattspreite zeigt, wenigstens unterseits, deutlichere Rippenbildung. Sonst Übereinstimmung mit der vorigen Art.

## B. Allgemeiner Teil.

Nachdem die speziellen Untersuchungen ein Bild von der Mannigfaltigkeit im Blattbau der untersuchten Gräser gegeben haben, ist es nunmehr an der Zeit, sich die Frage vorzulegen, ob es Gesetzmäßigkeiten gibt, aus denen heraus die Verschiedenartigkeiten und Übereinstimmungen zu verstehen sind. — Der anatomische Bau einer Pflanze und ihrer Organe ist in erster Linie der von seinen unmittelbaren Vorfahren ererbte. Erst von deszendenztheoretischen Gesichtspunkten aus wird man ihn auch aus Anpassungen heraus zu verstehen suchen. Schröter unterscheidet in der »Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas« (11) innere und äußere Anpassungen. Die ersteren, von Haberlandt physiologische genannt, sind Anpassungen an die physiologische Funktion, während die äußeren oder nach Haberlandt ökologischen solche an Klima und Standort bedeuten.

Wenn wir nach diesen Gesichtspunkten den Stoff betrachten, so wird sich in einem ersten Abschnitt die Besprechung innerer Anpassungen an einem Vergleich zwischen Scheide und Spreite durchführen lassen, da es sich hier, wie bereits in der Einleitung bemerkt, um morphologisch gleiche Organe mit verschiedener Funktion handelt.

Bei dem zweiten Abschnitt über Anpassungen an Klima und Standort, die etwas einseitig bleiben müssen, da ich auf Herbarmaterial angewiesen und daher nicht in der Lage war, experimentelle Untersuchungen vorzunehmen, sei bemerkt, daß die Blattscheide wegen ihres durchweg gleichmäßigen Baues in Fragen, die klimatische Anpassungen betreffen, wenig beachtenswerte Punkte bietet. Anders liegt es dagegen bei der Spreite; sie weist bei der großen Mannigfaltigkeit in ihrer anatomischen Struktur vielfach Einrichtungen auf, die durch klimatische Einflüsse entstanden sein werden.

Fast ganz ausschließlich wird die Spreite zu berücksichtigen sein, wenn man die Pflanzen auf bei den verschiedenen Arten vorhandene anatomische Unterschiede hin vergleicht, wie dies in einem letzten Abschnitt geschehen mag, der nur einige charakteristische systematische Merkmale behandeln und sich anhangsweise an den vorigen Teil anschließen soll.

## I. Vergleich des anatomischen Baues von Scheide und Spreite.

### Über den Bau im allgemeinen.

Während die Spreiten der Grasblätter sich durch ihre so mannigfaltige Gestalt auszeichnen, ist der anatomische Bau der Scheide ein sehr einförmiger. Es hängt das zusammen einmal mit der gleichmäßigen Funktion der Scheide, die neben mechanischen Zwecken wohl hauptsächlich in der Wasserspeicherung besteht, sodann aber auch mit ihrer den Blattstiel umschließenden Stellung. Das Vorkommen von Luftgängen scheint wenig charakteristisch zu sein, da sie bei ein und derselben Scheide in ihren älteren Teilen vorhanden sein können, an jüngeren dagegen fehlen. Ich beobachtete sie in größerer Menge vor allem bei *Panicum repens*, *Setaria aurea*, *Aristida uniplumis* und *ciliata* und *Eragrostis laevissima*. Im allgemeinen ist die Scheide wegen ihres großen Gehaltes an farblosem Parenchym dicker als die Spreite.

Was die Rippenbildung von Scheide und Spreite betrifft, so handelt es sich, da die erstere mit ihrer Innenseite den Halm eng umschließt, hier nur um eine Rippenbildung der Außenseite, die mit der der Spreitenunterseite verglichen werden soll. Da ergibt sich, daß in den meisten Fällen, wenn die Spreite eine Rippenbildung zeigt, diese, freilich in der Regel schwächer, auch bei der Scheide angelegt ist. Dabei ist zu beachten, daß die Rippung der Scheide in ihren unteren Teilen meist abnimmt. Es sieht allerdings die Rippenbildung gewöhnlich bei Scheide und Spreite etwas anders aus, da bei der ersteren die Leitbündel durch farbloses Parenchym getrennt in weit größeren Zwischenräumen aufeinander folgen als bei der Spreite. Dieser Fall war bei den untersuchten Gräsern der häufigste. Unter sechs Pflanzen, die sich durch besonders tiefe Einkerbungen ihrer Spreitenunterseite oder durch Rippenbildung infolge Ausbildung stark vorspringender Bündel mechanischen Gewebes auszeichnen, fanden sich bei fünf diese typischen Charakteristika auch bei der Scheide wieder, bei *Anthephora Hochstetteri*, *Aristida obtusa*, *Sporobolus nebulosus major perennis*, *Danthonia spec.* und *Eragrostis denudata* (Otawifontein). Bei *Eragrostis spinosa* dagegen fehlten der Scheide die tiefen Rillen der Spreitenunterseite gänzlich. Ebenso war eine Rippenbildung bei den Scheiden von *Tragus racemosus* und *Aristida uniplumis* nicht zu konstatieren, während die Spreiten, wenn auch nur schwach, gerippt waren. Wo die Spreite vollkommen ungerippt ist, wie etwa bei *Dactyloctenium aegypticum* und *Microchloa setacea*, ist dies bei der Scheide auch der Fall.

Die **Epidermiszellen** von Scheide und Spreite haben verdickte und kutinisierte Außenwände, darüber eine Cutikula. Verhältnismäßig wenig verdickt sind sie bei der Epidermis der Scheideninnenseite, stark meist bei der der Scheidenaußen- und Spreitenunterseite, mehr oder weniger stark bei der der Spreitenoberseite.

Ein Vergleich der Epidermis der Scheideninnenseite mit der ihr entsprechenden Spreitenoberseite lehrt, daß hier eigentlich nur Unterschiede zu konstatieren sind. Die Scheideninnenepidermis ist glatt und stets ohne jede Haar- oder Papillenbildungen im Gegensatz zu der Spreitenoberseite. Sie besteht aus einförmigen zarten Langzellen mit glatten oder schwach gewellten Seitenwänden, während sich bei der Spreitenoberseite meist die Dreiteilung findet in Gelenkzellen, Langzellen mit gewellten Seitenwänden und die Reihen über mechanischem Gewebe. Es fehlen der Scheideninnenepidermis somit auch jegliche Bildungen von Kiesel- oder Korkzellen; schließt sich mechanisches Gewebe an der Innenseite der Scheide unmittelbar an die Epidermis an, so sind die dort liegenden Epidermiszellen nur schmäler als die anderen. Nicht selten sind die Epidermiszellen der Scheideninnenseite von der Fläche gesehen im Verhältnis zu den Zellen der übrigen Epidermen derselben Pflanze auffällig groß; ein hierfür besonders typisches Beispiel ist *Andropogon contortus*. Ein von den übrigen Gräsern völlig abweichender Fall war bei *Schmidtia bulbosa* zu konstatieren, wo zwischen den normalen Langzellen mit zarten Seitenwänden sich einzeln, gruppen- oder reihenweis solche fanden, deren Seitenwände stark verdickt und getüpfelt waren.

Außer Langzellen enthält die Epidermis der Scheideninnenseite Spaltöffnungen. Ihre Zahl ist, was aus ihrer dicht an den Halm gepreßten Lage verständlich ist, weit geringer als die der Spreitenoberseite. Bei den drei untersuchten Exemplaren von *Eragrostis denudata* fand ich gar keine Spaltöffnungen, wobei dahingestellt bleiben mag, ob sie hier ganz fehlen oder überaus selten sind; bei *Eragrostis spinosa* waren sie ebenfalls auffällig selten. Sonst kann man von einer Seltenheit der Spaltöffnungen nicht sprechen, nur sind sie nicht so häufig wie bei der Spreite. In einigen Fällen sind sie sogar recht zahlreich, z. B. bei *Dactyloctenium aegypticum*.

Was die Lage der Spaltöffnungen betrifft, so stehen sie bei der Scheideninnenseite in der Regel in der Ebene, während bei der Spreitenoberseite größere Mannigfaltigkeit herrscht. Eingesenkte Spaltöffnungen der Scheideninnenepidermis fand ich nur bei *Anthephora Hochstetteri*, *Aristida ciliata* und *Cynodon Dactylon*. Bei der Spreite waren häufig vorspringende Spaltöffnungen vorhanden bei *Andropogon contortus*, *Pennisetum cenchroides*, den beiden *Setarien*, *Aristida uniplumis* und *ciliata*, während sich oft eingesenkte vorfanden zwischen den großen Zellen der *Anthephora*-Arten, bei *Pogonarthria tuberculata* und *Dactyloctenium aegypticum*.

Die Form der Spaltöffnungen endlich ist ebenfalls bei der Scheideninnen- und Spreitenoberseite nicht dieselbe. Die letztere führt stets Spaltöffnungen von der für die Gräser charakteristischen Form mit den zwei hantelförmigen Schließzellen, über deren Mechanismus SCHWENDENER (18) näheres mitgeteilt hat. Bei den Spaltöffnungen der Scheideninnenepidermis ist dieser Gramineentypus zwar auch vertreten, doch kommen Anlehnungen

ın den Liliaceentypus vor (23). Eine so deutliche Anlehnung an den letzteren wie Warncke sie bei *Zea Mays* beobachtet hat, war bei den von mir untersuchten Scheiden nicht vorhanden, da stets noch die blasigen Endkammern der Schließzellen zu sehen waren. Am meisten entfernten sich vom Gramineentypus die Spaltöffnungen der Scheideninnenseite von *Aristida uniplumis* (*Etaneno*).

Weit größere Übereinstimmung zeigt die Scheidenaußenepidermis mit der der Spreitenunterseite. Sie liegt frei an der Luft und enthält daher auch all die Mannigfaltigkeiten, welche den Bau der Spreitenepidermen auszeichnen: Die verschiedenen Zell- und Haarformen und die nie fehlenden Spaltöffnungen.

Was die Ähnlichkeiten zwischen den Epidermen der Scheidenaußen- und der ihr entsprechenden Spreitenunterseite betrifft, so sei zunächst hervorgehoben, daß bei beiden die Formen der Winkelhaare und der Kieselzellen, die ja besonders charakteristisch sind, stets dieselben waren, Merkmale, die allerdings auch für die Spreitenoberseite passen. Von den Kieselzellen gilt dies freilich nur mit einer gewissen Einschränkung, indem nämlich häufig bei der Spreite infolge des Schmalerwerdens der Zellreihen diese Tendenz sich auch in der Form der Kieselzellen bemerkbar machen kann, indem nämlich breitere Formen dort zu längeren werden. Besonders hübsch war dies an zwei Fällen zu beobachten: Bei der Spreite von *Panicum trichopus* neigten die Kreuzzellen, bei der von *Eragrostis porosa* (*Orab*) die Sattelzellen zu Hantelformen; in beiden Fällen waren aber auch schon bei der Spreite Hantelformen, wenngleich seltener, zu beobachten. Zu bemerken ist ferner *Aristida adcensionis*, wo die sehr auffällige Erscheinung, daß die Kieselzellen im Querschnitt weit über die Ebene der Epidermis hervortreten, in gleicher Weise bei Scheide und Spreite zutage tritt. Als besonders ähnlich in dem ganzen Habitus von Scheidenaußen- und Spreitenunterseitenepidermis fiel besonders *Microchloa setacea* auf. Als weitere weniger auffällige Beispiele seien genannt *Setaria aurea*, *Pogonarthria tuberculata*, *Eragrostis laevissima*, *Schmidtia pappophoroides*.

Bei den letzteren trat meist schon mehr oder weniger deutlich ein Unterschied auf, der bei fast allen Gräsern vorhanden ist, daß die Scheidenaußenepidermis kräftiger gebaut ist als die der Spreitenunterseite. Damit hängen dann eine Reihe anderer Verschiedenheiten zusammen: Die Außenwände sind dicker, die Seitenwände der Langzellen sind kräftiger und stärker gewellt, die Zahl der Spaltöffnungen und Haarbildungen nimmt ab, die Reihen über mechanischem Gewebe treten mehr in den Vordergrund. Auch sind oft die Kieselzellen viel kräftiger und größer als bei der Spreite, z. B. die Hantelzellen bei *Aristida barbicollis*, während in anderen Fällen gerade durch die Verdickung der Langzellwände ein Verkümmern der Kieselzellen gegenüber der Spreitenunterseite eintritt, wie dies bei *Aristida ciliata* der Fall war. — Das waren so im allgemeinen die Hauptunterschiede,

welche bei der Mehrzahl der untersuchten Pflanzen hervortreten. Freilich war auch eine ganze Reihe darunter, bei denen einzelne der eben aufgezählten Merkmale nicht zutrafen. So waren bei *Elionurus argenteus*, *Andropogon contortus*, *Panicum repens* und *nigropedatum* und einigen anderen die Stachelhaare gerade an der Scheidenaußenseite zahlreicher, während die Winkelhaare wohl bei allen Gräsern bei der Spreite in größerer Anzahl vertreten waren, bei *Aristida namaquensis* war die Zahl der Spaltöffnungen bei der Scheide nicht geringer als bei der Spreite.

Was die Lage der Spaltöffnungen betrifft, so stehen sie bei der Scheidenaußen- und Spreitenunterseite der Regel nach in der Ebene der übrigen Epidermiszellen. Meist vorragend waren sie bei Scheide und Spreite von *Setaria verticillata* und *aurea*, eingesenkt bei der Scheide von *Aristida barbicollis*, während sie bei der Spreite in der Ebene standen; bei *Andropogon contortus*, *Dactyloctenium aegypticum* und *Microchloa setacea* waren sie bei der Spreite oft vorragend — bei den beiden letzteren zwischen den großen Zellen aber auch eingesenkt —, bei der Scheide nicht, bei *Pennisetum cenchroides, Panicum trichopus*, *Pappophorum scabrum* und *molle* und *Eragrostis porosa* kamen bei Scheide und Spreite in der Ebene stehende und vorragende Spaltöffnungen vor. — Bei *Aristida obtusa* (Boschjem.) waren die Spaltöffnungen der Spreitenunterseite durch 4 Kutispapillen geschützt, die der Scheidenaußenseite nicht, bei *Aristida barbicollis* hatten nur die der Scheidenaußenseite Papillen.

Wo Polsterhaare bei der Spreitenunterseite vorkamen, waren sie in den meisten Fällen auch bei der Scheidenaußenseite vorhanden, ebenso die bei einigen *Eragrostis*-Arten vertretenen drüsenartigen Gebilde.

Trotz der mancherlei Ähnlichkeiten zeigen die Scheidenaußen- und Spreitenunterseite doch wiederum große Verschiedenheiten, die, wie ja anfangs schon für den Gesamtbau von Scheide und Spreite hervorgehoben, zum großen Teil auch hier an ihrer andersartigen Lage und Lebensaufgabe liegen werden. Bei *Pennisetum cenchroides* werden naturgemäß die großen Gelenkzellen der Spreitenunterseite der Scheidenaußenseite fehlen, doch macht sich hier wie auch bei *Anthephora undulatifolia* u. a. bei der Scheidenaußenseite in ihren oberen Teilen bereits die Tendenz der Zellenvergrößerung bemerkbar, wie denn überhaupt häufig die oberen Teile der Scheide der Spreite mehr zu ähneln anfangen.

Endlich seien noch einige Fälle angeführt, wo durch besondere Kennzeichen Scheide und Spreite ohne weiteres zu unterscheiden sind. Bei *Andropogon contortus* und *papillosus*, *Setaria verticillata*, *Cynodon Dactylon* und *Dactyloctenium aegypticum* kennzeichnet sich die Spreitenunterseite dadurch, daß ihre Langzellen mit oft sehr ansehnlichen Papillen versehen sind, die der Scheidenaußenseite gänzlich fehlen.

Im Mesophyll ist farbloses Parenchym in der Scheide, wie schon bemerkt, in größerer Menge vertreten als in der Spreite. Es bildet in der

Regel die Hauptmenge der Scheide, indem es den nach der Innenepidermis zu gelegenen Raum einnimmt und sich oft auch nach der Außenseite zwischen den Leitbündeln in größerer Menge hinzieht, während das Assimilationsgewebe mehr nach der Außenepidermis zu gedrängt ist. Wesentlich anders ist es bei der Spreite. Hier tritt das farblose Parenchym des Mesophylls meist hinter das assimilierende zurück. Es ergibt sich das ohne weiteres aus der verschiedenen Funktion dieser beiden Blatteile: Die Hauptfunktion der Scheide beruht in der Wasserspeicherung, die der Spreite vornehmlich in der Assimilation. Es ist also eine gewisse Arbeitsteilung eingetreten.

Bei den Spreiten der untersuchten Pflanzen kann farbloses Parenchym in folgenden drei Formen auftreten:

1. In oft großer Menge in der durch Einlagerung von viel parenchymatischem Gewebe gebildeten vergrößerten Mittelrippe. Ein Vergleich der Spreiten, welche eine solche vergrößerte Mittelrippe aufweisen, mit den dazu gehörigen Scheiden ergab, daß fast regelmäßig auch bei der Scheide diese Tendenz vorhanden war. Diese Scheiden enthielten besonders viel farbloses Parenchym und am meisten gerade in der mittleren Partie der Scheide, die ich darum auch der Abkürzung wegen mit dem hier wenig zutreffenden Wort Mittelrippe bezeichnet habe. Es setzt sich hier ja naturgemäß diese der Mittelrippe der Spreite entsprechende Partie nicht scharf gegen die übrige Scheide ab, sondern geht ganz allmählich in sie über. Aber doch war oft schon bei der Scheide deutlich die Form zu erkennen, welche die Mittelrippe der Spreite annahm, besonders gut bei den beiden *Setaria*-Arten, deren Mittelrippen im Querschnittsbild ein ziemlich spitzes Dreieck bilden. Freilich ist zu bemerken, daß es auch hier darauf ankommt, in welcher Höhe der Querschnitt gemacht ist. Als Beispiele für die eben beschriebene Erscheinung seien außer den beiden *Setarien* angeführt: *Pennisetum cenchroides*, *Panicum trichopus*, *Anthephora pubescens* und *Hochstetteri*, *Sporobolus marginatus*, *Cynodon Dactylon*, *Dactyloctenium aegypticum* und *Eragrostis laevissima*. Bei *Elionurus argenteus* war bei der Scheide eine vergrößerte Mittelrippe vorhanden, das farblose Parenchym derselben entsprach der Gelenkzellgruppe der Spreite; doch glichen die untersten Teile der Spreite in ihrem anatomischen Bau noch fast ganz der Scheide.

2. Kam farbloses Parenchym bei der Spreite in geringer Menge zwischen den Leitbündeln vor, meist indem es sich an die Gelenkzellen der Oberseite anschloß und sich von hier nach der Unterseite zu erstreckte, die es zum Teil erreichte, zum Teil durch assimilierendes Gewebe daran gehindert wurde. Bei der Scheide findet es sich an entsprechender Stelle meist in großer Menge, da hier die Leitbündel oft in großem Abstand voneinander stehen.

3. Ist farbloses Parenchym vertreten in Form von wenigen Zellen

ober- und unterseits der Leitbündel zwischen deren Parenchymscheide und der Epidermis oder mechanischem Gewebe. Beispiele dafür seien *Elionurus argenteus* und *Cynodon Dactylon*. Endlich können auch Zellen der Parenchymscheide selbst farblos sein.

Die Anordnung des Assimilationsgewebes war bei dem Herbarmaterial oft nicht leicht zu erkennen. Ich habe mich daher im speziellen Teil auch meist mit der Angabe begnügen müssen, ob die sich an die Parenchymscheide anschließenden Zellen mehr oder weniger palissadenförmig gestaltet waren. Es werden zwei Haupttypen in der Anordnung des Assimilationsgewebes bei den Spreiten von Grasblättern unterschieden (11). Der erste Typus ist der, daß es gleichmäßig den Raum zwischen den Leitbündeln ausfüllt. Nach Haberlandt fällt dann den sich senkrecht zur Blattepidermis gestellten Palissadenzellen die eigentliche Assimilation zu, während andere quergestreckte Zellen als Zuleitungs- und die Parenchymscheide als Ableitungsgewebe zu betrachten sind. Der zweite sogenannte Kranztypus wird dadurch gebildet, daß sich deutlich ausgeprägte Palissadenzellen rings um die Parenchymscheide ordnen, die meist tiefgrün ist und vielleicht in der Hauptsache die Assimilation besorgt. Dieser zweite Typus war bei den meisten der von mir untersuchten Pflanzen vertreten, besonders gut bei den *Paniceen*, *Andropogon papillosus*, *Pennisetum cenchroides*, *Anthephora Hochstetteri*, *Cynodon Dactylon*, *Dactyloctenium aegypticum*; ferner bei *Tragus racemosus*, *Microchloa setacea*, einigen *Aristiden*, den meisten *Eragrostis*-Arten u. a.

Die Parenchymscheide der Spreite ist bei den kleineren Bündeln geschlossen, bei den größeren wird sie häufig von mechanischem Gewebe ober- und unterseits der Leitbündel durchbrochen; oft sind ihre Zellen zwischen den Leitbündeln und dem mechanischen Gewebe stark verdickt, verkleinert und farblos. Bei der Blattscheide, wo das Grüngewebe meist nach der Außenseite gedrängt ist, sind die Parenchymscheiden der größeren Bündel nicht selten nur mit wenigen seitlichen grünen Zellen gut ausgeprägt, während die nach der Innenseite zu von dem übrigen farblosen Parenchym der Blattscheide nicht mehr deutlich abgesetzt sind, sondern in dieses übergehen; bei anderen Scheiden dagegen sind die Parenchymscheiden sehr deutlich abgegrenzt. Das an die Parenchymscheide sich anschließende Chlorophyllparenchym ist im Vergleich zu dem der Spreite stark reduziert und meist weniger typisch ausgebildet. Es bestand aus gut ausgeprägten Palissadenzellen bei *Andropogon papillosus*, *Pennisetum cenchroides*, *Tragus racemosus*, *Aristida ciliata* und *adcensionis*, *Cynodon Dactylon*, *Pogonarthria tuberculata*, *Dactyloctenium aegypticum*, *Microchloa setacea* und einigen *Eragrostis*-Arten.

Die Leitbündel stimmen in ihrem Bau im großen und ganzen bei Scheide und Spreite überein. In den unteren Teilen der Scheide zeigen sie freilich meist nicht das gleichmäßige Bild wie die der Spreite, sondern

haben mehr oder weniger Verzerrungen erfahren. Nähere vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung der einzelnen Elemente der Leitbündel bei Scheide und Spreite, die bisher noch fehlen, dürften weitere interessante Aufschlüsse bringen.

Die Leitbündel (11) sind kollateral gebaut. Das Xylem ist charakterisiert durch zwei seitliche große Tüpfel- oder Netzgefäße und ein oder mehrere in einer medianen Reihe nach der Ober-, resp. Innenseite zu gelegenen Ringgefäße, an die sich oft ein Luftgang anschließt. Man teilt danach die Bündel ein in primäre, deren Xylem die eben aufgezählten Merkmale besitzt, sekundäre, denen die median gestellten Ringgefäße fehlen, und tertiäre, bei denen auch die beiden seitlichen großen Gefäße geschwunden sind, oder die nur noch aus Phloem bestehen. — Vom Xylem ist das Phloem oft durch mechanische Zellen getrennt. Es ist äußerst zart gebaut und gut geschützt, besonders bei der Blattscheide. Bei einem der von mir untersuchten Gräser, bei *Sporobolus nebulosus major perennis* war durch Einlagerung von mechanischem Gewebe eine Spaltung des Phloems in zwei seitliche Partien eingetreten. Diese Spaltung, welche bei Scheide und Spreite vorkommt und vollkommen oder unvollkommen sein kann, wäre als weiteres Beispiel den Beobachtungen von Kny (12) und Tschirch (20) hinzuzufügen, von denen ersterer ähnliche Fälle besonders bei Palmen und Dioscoreaceen, letzterer bei dem Steppengras *Triodia pungens* beobachtet und beschrieben hat. Knys Erklärungsversuch dieser Erscheinung aus dem Bedürfnis einer größeren Biegungsfestigkeit und Schutzvorrichtung des Phloems erscheint auch für diesen Fall als der annehmbarste. — Zwischen den einzelnen Leitbündeln kommen Queranastomosen vor, die nach Duval-Juve bei jedem Grasblatt zu vermuten sind. Sie verlaufen entweder geradlinig von einem Leitbündel zum andern oder erleiden eine mehrfache Knickung und durchziehen erst ein Stück das zwischen den Leitbündeln gelegene farblose Parenchym, worauf Volkens Gewicht legt, da so eine Versorgung dieses Wasserspeichergewebes mit Wasser erfolgen kann (21).

Die Leitbündel werden in den meisten Fällen von einer Mestomscheide umgeben, die zur Festigung dient, und deren Vorhandensein oder Fehlen systematisch von Bedeutung ist (17). Sie fehlten bei den untersuchten Gräsern bei Scheide und Spreite nur den drei Vertretern der *Andropogoneen*, ferner von dem Tribus der *Paniceen Pennisetum* und den beiden *Setarien* und vom Tribus der *Zoysieen* den drei Vertretern der Gattung *Anthephora*. In all diesen Fällen hatte die Parenchymscheide die Funktion der Mestomscheide übernommen und zeigte verdickte Wände. Ob es sich um eine Mestom- oder um eine modifizierte Parenchymscheide handelt, ist nach Schwendener leicht zu erkennen, wenn man die Palissadenzellen beobachtet, die sich stets unmittelbar an die Parenchymscheide anschließen müssen. — Ein entgegengesetzter und besonders auffälliger Fall,

der für Scheide und Spreite zutraf, lag vor bei *Aristida adcensionis* und *barbicollis*. Hier waren die Mestomscheiden parenchymscheidenartig ausgebildet. Ihre Zellen enthielten Chlorophyll und übertrafen an Weitlumigkeit bedeutend die der sich um sie herumlegenden Parenchymscheide. — Die Wandverdickung der Mestomscheidenzellen ist sehr verschieden; besonders schwach verdickt fand ich sie bei *Tragus racemosus*. Die seitlichen Partien sind meist stärker verdickt als die nach der Ober- resp. Innenseite zu gelegenen. Oft sind sie auch einseitig verdickt; dann sind meist die dem Leitbündel zugewandten Wände stärker. Die Mestomscheide kann endlich wie die Parenchymscheide allseitig geschlossen oder von mechanischem Gewebe durchbrochen sein. Bei den primären Leitbündeln ist häufig das Phloem durch eine besondere Phloemscheide geschützt, die zum Teil nach der Unter- resp. Außenseite offen, zum Teil ganz geschlossen ist, namentlich in den Fällen, wo eine Mestomscheide fehlt und die Parenchymscheide deren Funktion übernommen hat. Ein vortreffliches Beispiel für eine stark ausgebildete ganz geschlossene Phloemscheide bot *Anthephora Hochstetteri*, besonders die Blattscheide. Weitere teilweise weniger gute Beispiele sind die beiden *Andropogon*-Arten, *Anthephora pubescens*, *Elionurus argenteus*, *Sporobolus marginatus* und die besonders xerophyten stielrund eingerollten Spreiten der Gattung *Aristida*. — Bei kleineren Leitbündeln umgibt die Mestomscheide oft nur das Phloem und ist hufeisenförmig nach dem Xylem zu geöffnet, welches dann die fehlenden Mestomscheidenzellen ersetzt, oder sie kann auch ganz fehlen (17).

Die Leitbündel stehen ihrer Lage nach gewöhnlich in einer Ebene; wenn man im Querschnitt ihre Mitte verbindet, so würde man bei der Scheide gekrümmte, bei der Spreite mehr oder weniger gerade oder gekrümmte Linien erhalten. Einige Ausnahmen davon waren, abgesehen von einigen besonders stark xerophyten Spreiten von Aristiden, besonders *Pennisetum cenchroides*, bei dessen Spreite die Verbindung der Leitbündel infolge ihrer abwechselnden Lage über und unter einer Gelenkzellgruppe eine Zickzacklinie ergeben würde, und *Andropogon papillosus*, bei dessen Spreite die größeren Bündel zwischen, die kleineren meist unterhalb der ansehnlichen Gelenkzellgruppen zu liegen kommen.

Endlich wäre noch das Verhältnis der großen primären Leitbündel zu den kleineren zu berücksichtigen. Um eine unnötige Wiederholung zu vermeiden, habe ich diese Verhältnisse im speziellen Teil übergangen; es schien mir der besseren Übersicht wegen zweckmäßiger, die Ergebnisse erst an dieser Stelle tabellarisch von sämtlichen von mir untersuchten Arten anzugeben. Es muß betont werden, daß die hier angegebenen Ziffern weniger eine absolute als eine relative Bedeutung haben. Es sind die Ergebnisse, wie ich sie an meinen Schnitten, die meist in verschiedener Höhe gemacht wurden, gefunden habe, und zwar wurde angegeben, wie viel kleine Leitbündel im Querschnitt auf ein großes folgen können. Natur-

gemäß werden bei Schnitten von anderen Blättern oder in anderer Höhe sich etwas andere Resultate ergeben können, wie ja in nächster Nähe der Blattspitze die Zahl der Leitbündel selbstverständlich abnimmt. Es kommt hier aber auch nur an auf einen Vergleich zwischen dem Verhältnis von größeren zu kleineren Leitbündeln bei Scheide und Spreite.

| | Scheide | Spreite | | Scheide | Spreite |
|---|---|---|---|---|---|
| **Andropogoneae.** | | | *Aristida namaquensis* | 1 : 1—3 | 1 : 1—2 |
| *Elionurus argenteus* | 1 : 1—3 | 1 : 2—6 | *Sporobolus marginatus* | 1 : 1—3 | 1 : 1—4 |
| *Andropogon contortus* | 1 : 1—5 | 1 : 6—8 | *Sp. nebulosus* | 1 : 1—3 | 1 : 3—5 |
| *A. papillosus* | 1 : 3—4 | 1 : 7 | *Sp. nebulosus major perennis* | 1 : 1—2 | 1 : 1 |
| **Paniceae.** | | | **Aveneae.** | | |
| *Pennisetum cenchroides* | 1 : 1—3 | 1 : 3—7 | *Danthonia* spec. | 1 : 1—3 | 1 : 1—4 |
| *Panicum repens* | 1 : 1 | 1 : 3 | **Chlorideae.** | | |
| *P. nigropedatum* | 1 : 1—3 | 1 : 3—5 | *Cynodon Dactylon* | 1 : 1—3 | 1 : 2—4 |
| *P. trichopus* | 1 : 1—3 | 1 : 3—8 | *Pogonarthria tuberculata* | 1 : 1—2 | 1 : 1—3 |
| *Tricholaena rosea* | 1 : 2—3 | 1 : 3—4 | *Dactyloctenium aegypticum* | 1 : 1—3 | 1 : 3—7 |
| *Setaria verticillata* | 1 : 1—3 | 1 : 4—10 | *Microchloa setacea* | 1 : 3—4 | 1 : 1—4 |
| *S. aurea* | 1 : 3—5 | 1 : 6—11 | **Festucaceae.** | | |
| **Zoysieae.** | | | *Eragrostis auriculata* | 1 : 1—3 | 1 : 2—4 |
| *Anthephora pubescens* | 1 : 1—2 | 1 : 3—7 | *E. porosa* | 1 : 1—3 | 1 : 2—7 |
| *A. Hochstetteri* | 1 : 1—3 | 1 : 1—9 | *E. laevissima* | 1 : 1—3 | 1 : 3—4 |
| *A. undulatifolia* | 1 : 1—3 | 1 : 3—7 | *E. denudata* | 1 : 1—2 | 1 : 2—4 |
| *Tragus racemosus* | 1 : 3 | 1 : 3—4 | *E. trichophora* | 1 : 1—3 | 1 : 2—4 |
| **Agrostideae.** | | | *E. spinosa* | 1 : 1 | 1 : 3 |
| *Aristida uniplumis* | 1 : 1—3 | 1 : 1—2 | *Pappophorum scabrum* | 1 : 1—3 | 1 : 1—4 |
| *A. ciliata* | 1 : 1—3 | 1 : 1—2 | *P. molle* | 1 : 1—3 | 1 : 3—5 |
| *A. adcensionis* | 1 : 1—2 | 1 : 1—5 | *Schmidtia pappophoroides* | 1 : 1—3 | 1 : 2—5 |
| *A. barbicollis* | 1 : 0—1 | 1 : 1—3 | *Sch. bulbosa* | 1 : 1—3 | 1 : 2—4 |
| *A. obtusa* | 1 : 1 | 1 : 1 | | | |

Und da ergibt sich denn aus der Tabelle ohne weiteres, daß fast ganz allgemein das Verhältnis bei der Spreite ein viel größeres ist als bei der Scheide. Eine Zählung der primären Leitbündel bei Scheide und Spreite zeigte, daß im großen und ganzen ihre Zahl bei der jedesmal verglichenen Scheide und Spreite die gleiche war. Es ist also die Zahl der Leitbündel bei der Scheide im Vergleich zu der der Spreite meist geringer; eine Verzweigung findet häufig im Blattgrund statt. Da die Breite der Spreite die der Scheide im allgemeinen nicht übersteigt, ist die Veringerung der Zahl der Leitbündel der Scheide nur dadurch möglich, daß hier die einzelnen Leitbündel meist viel weiter aus einander liegen als bei der Spreite und durch viel farbloses Parenchym von einander getrennt sind, was besonders gut bei *Eragrostis spinosa* zu beobachten war. Bisweilen finden sich

zwischen den Leitbündeln außenseits Bündel mechanischen Gewebes an Stellen, wo man auch Leitbündel vermuten könnte.

Ausnahmen von dieser Regel bilden die Vertreter des Typus, bei dem die stark xerophyte Spreite stielrund eingerollt ist und bei oberflächlicher Betrachtung mehr einem Stiel als einer Blattspreite ähnelt. Es sind *Aristida uniplumis*, *ciliata*, *obtusa*, *namaquensis* und *Sporobolus nebulosus mojor perennis.* Hier waren die Leitbündel bei der Scheide zahlreicher als bei der reichlich mit Sklerenchym ausgestatteten Spreite. Eine möglichst große Einschränkung der Leitbündel dürfte bei diesem Blattspreitentypus, dessen ganzer Bau vor allem anderen auf eine äußerste mechanische Festigung hinzielt, nur von Vorteil sein. — Bei *Microchloa setacea* folgten bei der Scheide jederseits von dem mittleren primären Leitbündel 3 kleine, 1 großes und 4 kleine, bei der Spreite 3 bis 4 kleine, 1 großes und 1 kleines. Dies mag wohl nur daran liegen, daß die Breite der Spreite geringer war als die der Scheide.

Über die Anordnung des mechanischen Gewebes hat SCHWENDENER in seinem »mechanischen Prinzip im Bau der Monokotylen« (16) nähere Angaben gemacht. Er hat gezeigt, daß in der Regel Iförmige Träger gebildet werden, deren meist subepidermal gelegene Gurtungen durch das mechanische Gewebe repräsentiert werden, während zur Füllung die Leitbündel oder Parenchym genügen. In den meisten Fällen liegt das mechanische Gewebe bei der Spreite in Bündeln ober- und unterhalb der Leitbündel, entweder sich direkt an sie anschließend oder durch Parenchym von ihnen getrennt, bei kleineren Leitbündeln kann es ober- oder beiderseits fehlen. Der von SCHWENDENER als besonderer Typus angegebene Fall, daß »einfache I förmige Träger auf beiden Blattseiten, aber in »alternierender, nicht opponierender Stellung« vorkommen, war bei *Pennisetum cenchroides* vertreten. Bei den Spreiten mit vergrößerter Mittelrippe kommt es bei dieser nicht selten zur Ausbildung von subepidermalen Bändern mechanischen Gewebes auf der Oberseite, z. B. bei *Andropogon papillosus*, *Tricholaena rosea* und *Sporobolus marginatus.* Auch zwischen den Leitbündeln kann mechanisches Gewebe auftreten; so fand ich es in kleineren Bündeln an der Epidermis der Unterseite den Gelenkzellgruppen gegenüber bei *Aristida adcensionis* und *barbicollis.* In größeren Mengen tritt es oft auch an den Blatträndern auf.

Bei der Scheide ist mechanisches Gewebe im allgemeinen in größerer Menge vorhanden als bei der Spreite. An der Innenseite fehlt es freilich sehr oft; wenn es vorhanden, so ist es meist nur schwach ausgebildet und hat bei den dicken Scheiden die Verbindung mit dem Leitbündel verloren. In manchen Fällen kommt es hier zur Bildung von Bastbändern, so bei den drei untersuchten *Anthephora*-Arten, besonders bei *Anthephora Hochstetteri.* An der Außenseite dagegen ist mechanisches Gewebe reichlich vorhanden und steht hier auch gewöhnlich mit den kleineren Leitbündeln

in Verbindung, was bei der Spreite meist nicht der Fall ist. Sehr häufig finden sich ganze Bündel mechanischen Gewebes, die mit der Außenepidermis in Verbindung stehen, wie bereits erwähnt, zwischen dem eben beschriebenen mechanischen Gewebe außenseits der Leitbündel. Diese Bündel werden nicht selten flacher und breiter, so daß sie im Querschnitt bandartig erscheinen. Solche Bänder mechanischen Gewebes an der Scheidenaußenseite waren beispielsweise bei den stark xerophyten *Aristiden* vorhanden.

Zum Schluß mögen noch zwei Fälle erwähnt werden, die ein besonderes Interesse beanspruchen. Die drei Vertreter der Gattung *Anthephora* zeichnen sich aus durch die stark vorspringenden Bündel mehanischen Gewebes. Diese Erscheinung, welche bei Scheide und Spreite — bei ersterer meist weniger stark ausgeprägt — zutage tritt, ist bei *Anthephora Hochstetteri* am schönsten ausgeprägt. Hier ragen meist ober- und unterseits die Bündel mechanischen Gewebes mit ihrer ganzen Masse über das Niveau der übrigen Spreite heraus. Es macht fast den Eindruck, als ob innerhalb der Spreite kein Raum für das mechanische Gewebe vorhanden gewesen.

Ein noch eigenartigeres Aussehen hat die Blattspreite von *Microchloa setacea* (siehe speziellen Teil S. 27). Mechanisches Gewebe ist in geringer Menge ober- und unterseits der Leitbündel vorhanden. Außerdem aber kommt es auf beiden Seiten der Spreite in außerordentlich großer Menge zwischen dem vorletzten primären und dem letzten kleineren Leitbündel vor. Hier füllt es den ganzen Raum des Mesophylls aus und läßt nur die meist in Zweizahl vorhandenen sehr langgestreckten Zellen zwischen sich, die dickwandige und getüpfelte Wände haben und im Längsschnitt sich als in einer Reihe angeordnete ziemlich flache Zellen erweisen. Während durch das Vorhandensein dieser Bildungen die Blattspreite von *Microchloa setacea* gegenüber den anderen untersuchten Gräsern ein eigenartiges Bild liefert, was noch vermehrt wird durch die infolge des vielen mechanischen Gewebes schwach verdickten und so etwas keulenförmig angeschwollenen Enden der Spreite, war bei der Scheide von alledem nichts zu bemerken.

## II. Anpassungen an Klima und Standort.

Nachdem der anatomische Bau der Grasblätter bei der ganzen bisherigen Betrachtung darauf hindeutet, daß es sich hier um Pflanzen handelt, die aus trockenen Gegenden stammen, erscheint es zweckmäßig, der Betrachtung von klimatischen Anpassungen einige kurze Bemerkungen über das Klima selbst voranzuschicken.

Deutsch-Südwestafrika ist ein im allgemeinen als subtropisch zu bezeichnendes Gebiet. Das Jahr zerfällt in ein Sommerhalbjahr oder eine Regenzeit, die Anfang Oktober beginnt und ihren Höhepunkt in den Monaten Dezember bis März erreicht, und in ein Winterhalbjahr oder die Trocken-

zeit. Die Temperatur ist verhältnismäßig hoch, namentlich in der Sonne ist es recht heiß. Nach François (5) beträgt im Sommer das absolute Maximum im Schatten + 38, das absolute Minimum in der Nacht + 15° C. Auch im Winter, wo für die kältesten Monate als Maximum + 28, als Minimum — 9° C. angegeben werden, ist die Erwärmung in der Sonne beträchtlich. Schinz (15) berichtet, daß zu dieser Jahreszeit durch die direkten Sonnenstrahlen der Boden bisweilen bis auf 60° erhitzt wird, und daß die so übermäßig erhitzten Felsen bei der starken nächtlichen Abkühlung mit lautem Geknatter zerspringen.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse sind nicht gerade sehr günstig. Die Niederschlagsmengen nehmen im allgemeinen von W. nach O. und von S. nach N. zu (10). Die Flüsse füllen sich bei Beginn der Regenzeit, aber der ausgetrocknete Boden nimmt meist soviel Wasser auf, daß sie nur selten ihre Mündung erreichen (1). So liegen denn auch die meisten Flußbetten während des größten Teils des Jahres trocken. Nur drei führen während der ganzen Jahreszeit fließendes Wasser: Der Kuene und Okawango im äußersten N. und der Oranje im äußersten S. Der Fischfluß bildet eine Ausnahme insofern, als er in der Regenzeit in den Oranjefluß mündet und während der Trockenzeit sich in breite Wassertümpel auflöst, die zum Teil auch die Trockenzeit überdauern.

Bei den Anpassungen der Pflanzen an das Klima werden vornehmlich die perennierenden Gräser in Betracht kommen, die ja auch den Hauptbestandteil des bearbeiteten Materials ausmachten. Schutz gegen übermäßige Wasserentziehung und Austrocknen, das ist das eigentliche Problem, um welches sich die Anpassungserscheinungen bei der Blattanatomie dieser Gräser drehen. Ähnliche klimatische Verhältnisse lagen auch bei den Pflanzen vor, die Volkens in seiner Wüstenflora behandelt, und so werden uns auch hier viele analoge Erscheinungen entgegentreten.

Unter den Einrichtungen, welche eine Herabsetzung der Transpiration erzielen, ist zunächst der Fall hervorzuheben, daß die Verdunstungsfläche reduziert wird. Hierher sind einmal die Gräser zu rechnen, bei denen ein Verkümmern der Blätter eingetreten ist, besonders *Eragrostis spinosa* mit seinen teilweise zu Dornen reduzierten Spreiten, sodann die, bei denen dasselbe durch Einrollen der Blätter erreicht wird. Der letztere Fall war in außerordentlicher Vollkommenheit bei fünf Arten zu beobachten, bei *Aristida uniplumis*, *ciliata*, *obtusa*, *namaquensis* und *Sporobolus nebulosus major perennis*. Bei diesen stielrund eingerollten Blättern können die direkten Sonnenstrahlen meist nur auf die Epidermis der Unterseite wirken, die durch verdickte Zellwände, Kutikula, oft auch besondere Schutzvorrichtungen der Spaltöffnungen geschützt sind. Die zartere Oberseite dagegen ist gegen übermäßige Transpiration außerordentlich gut gesichert, indem durch das Einrollen eine, bei Rippenbildung mehrere absolut windstille Rinnen gebildet werden, in denen, zumal wo außerdem meist

reichlich Haarbildungen vorhanden sind, die Feuchtigkeit lange zurückgehalten werden kann. Dasselbe wird, wenn auch in unvollkommenerer Weise durch jede Rippenbildung erreicht; besonders gut war solche bei *Danthonia spec.* und *Eragrostis spinosa* vorhanden, bei deren Unterseite die tiefen Rinnen, welche an ihren Seiten die Spaltöffnungen führen, durch die sehr zahlreichen sie überdachenden Stachelhaare von der Außenathmosphäre getrennt werden. — Zur Herabsetzung der Transpiration dienen sodann die verdickten und wohl stets kutinisierten Zellwände und die sie überziehende Kutikula, sowie die mannigfaltigen Schutzvorrichtungen der Spaltöffnungen. Bei stark xerophyten Gräsern ist das Lumen dieser, wie schon VOLKENS angibt, durch Wandverdickung oft sehr stark eingeengt. Ihr häufiges Vorkommen in Rinnen, sowie ihr Schutz durch Haarbildungen sind weitere Anpassungen, ebenso ihre gelegentlich eingesenkte Lage. Nicht selten sind die Langzellen mit Papillen versehen, die ebenfalls zum Teil die Spaltöffnungen überdachen, z. B. bei den Spreiten der beiden *Andropogon*-Arten, *Panicum repens*, *Cynodon Dactylon*, *Dactyloctenium aegypticum*, *Microchloa setacea*, *Tragus racemosus* und den drei *Sporobolus*-Arten, bisweilen führen auch die Spaltöffnungen selber Papillen, was der Fall war bei der Spreitenunterseite von *Aristida obtusa*.

Nach Betrachtung dauernder anatomischer Einrichtungen mögen noch einige Fälle von besonders auffälligen Selbstregulierungen angeführt werden.

1. Vornehmlich bei den Spreiten, wo die Spaltöffnungen von sehr weitlumigen Epidermiszellen umgeben sind und, wenn diese prall gefüllt sind, meist vorragen, war bei Wassermangel ein Zurücktreten bis zur Ebene der übrigen Epidermis oder schwaches Einsenken unter dieselbe vorhanden. Die meist breiten Nebenzellen begünstigten diese Selbstregulierung. Ein Beispiel sei *Pennisetum cenchroides*.

2. Bei einigen Gräsern, z. B. *Cynodon Dactylon*, *Pappophorum scabrum* und *molle* sanken bei Wassermangel die sonst in der Ebene gelegenen Gelenkzellgruppen mehr zusammen und kamen in eine schwach eingesenkte Lage. Auf diese Weise entstanden Rillen, an deren Seiten sich nunmehr die sonst ebenfalls in der Ebene stehenden Spaltöffnungen befanden.

3. Ein besonders interessanter Fall lag vor bei *Sporobolus marginatus*, *Tragus racemosus* u. a. Auch hier lagen die prall gefüllten Gelenkzellen nahezu in einer Ebene mit der übrigen Epidermis, seitlich von ihnen die Spaltöffnungen. Bei mangelndem Wassergehalt rollt sich das Blatt ein, die Gelenkzellen werden lang und schmal und stülpen sich oft weit über die Oberfläche vor. Dadurch kommen zugleich die Spaltöffnungen in eine tiefere und geschützte Lage, indem sie nun am Grunde von rinnenartigen Vertiefungen liegen, deren Seitenwände durch die vorgestülpten Gelenkzellen und die über den Leitbündeln gelegenen häufig auch vorragenden Partien gebildet werden. Überdies werden sie geschützt durch die sich

nunmehr über sie hinlegenden Papillen der Zellen ihrer Umgebung, auch der Gelenkzellen. Die biologische Bedeutung der sonst einfach emporragenden Papillen der Gelenkzellen wird überhaupt erst jetzt verständlich.

Neben diesen Schutzvorrichtungen gegen übermäßige Transpiration sind nun eine Reihe von Einrichtungen vorhanden, die als Reservoire für das vorhandene Wasser aufgefaßt werden können. Abgesehen von dem farblosen Parenchym der Scheide und den vergrößerten Spreitenmittelrippen spielt hier in erster Linie die Epidermis eine wichtige Rolle, deren Zellen oft außerordentlich weitlumig sind. Bei einzelnen Spreiten, z. B. der *Setarien*, waren fast alle Zellen ziemlich gleichmäßig vergrößert, während in den meisten Fällen die Vergrößerungen sich auf die Gelenkzellen beschränkten, deren Weitlumigkeit dann allerdings oft eine sehr beträchtliche ist. Wie schon oben angegeben, werden die Gelenkzellen ihrer Hauptfunktion nach als Wasserspeicher gedeutet. Häufig schließen sich an sie weitere blasenförmige farblose Zellen des Mesophylls an, die derselben Funktion dienen und sich oft quer durch das Blatt bis zur Unterseite hinziehen. Über den besonderen Fall von *Microchloa setacea*, dessen große und getüpfelte Zellen zwischen den beiden letzten Leitbündeln wohl auch als Wasserspeicher zu deuten sind, wurde bereits an anderer Stelle ausführlich gesprochen.

In Beziehung zur Wasseraufnahme scheinen auch in vielen Fällen die Trichome zu stehen. Wiederholt begegnete ich in der Literatur Vermutungen, daß die Borsten- oder Polsterhaare zwischen den Gelenkzellen der Wasseraufnahme dienen werden. Einige Beobachtungen, wo die Wurzeln solcher Haare stark getüpfelt waren, z. B. der Borstenhaare von *Tricholaena rosea*, der Stachelhaare von *Pennisetum cenchroides* scheinen mir ein Beweis für die Richtigkeit dieser Vermutung zu sein. Was ferner die Winkelhaare betrifft, die in auffallender Weise vornehmlich tropischen und subtropischen Gräsern zukommen, so hält schon Grob es für wahrscheinlich, daß sie bei der Aufnahme atmosphärischer Feuchtigkeit eine Rolle spielen. Dafür spricht insbesondere auch ihr zarter Bau und ihr fast ausschließliches Vorkommen über Parenchym. Bei den großen zweizelligen Haaren mit ihrem keulenförmigen Ende der vier untersuchten *Pappophorum* und *Schmidtia*-Arten war ich wegen ihrer Lage und ihrer Länge, die etwa der von gewöhnlichen Polsterhaaren entspricht, zweifelhaft, ob ich sie noch als Winkelhaare anführen dürfe. Sie liegen in den Gelenkzellgruppen und stehen mit ihren zwiebelförmigen stark getüpfelten Wurzeln in direkter Verbindung sowohl mit dem farblosen Parenchym als auch den assimilierenden Palissadenzellen. Auch hier wird man an ein Beteiligtsein an der Wasseraufnahme denken können. Vielleicht besteht — was an frischem Material wohl festzustellen wäre — ihre Funktion auch darin, daß sie Sekrete absondern (mit Sudan färben sie sich rot, wie auch die Winkelhaare), was nach Haberlandt und Volkens eine große biologische

Bedeutung haben kann, insofern, als die mit den Dünsten ätherischer Öle gesättigte Luft die Sonnenstrahlen weniger gut hindurch läßt.

Das Assimilationsgewebe war meist in der Form des Kranztypus angeordnet. Daß diese Anordnung, die für tropische Gräser besonders typisch ist, für intensive Lichtstrahlen die günstigste ist, liegt auf der Hand. Die Palissadenzellen sind soweit wie möglich von der Oberfläche zurückgewichen und haben sich um die Leitbündel gruppiert. In einzelnen Fällen war die Parenchymscheide am stärksten chlorophyllhaltig und hatte somit die Haupttätigkeit der Assimilation übernommen. Dort war das Bestreben des Chlorophyllgewebes, sich vor den Sonnenstrahlen zu verbergen, dann am vollständigsten erreicht.

Wenden wir uns endlich dem mechanischen Gewebe zu, so ist es eine bekannte Tatsache, daß dies bei stark xerophyten Pflanzen in besonders reichem Maße ausgeprägt ist. Die Bedeutung dieser starken Ausbildung liegt darin, daß das mechanische Gewebe der Pflanze die nötige Festigkeit gibt, so daß sie auch während langer Trockenzeiten ihre aufrechte Haltung und Biegungsfestigkeit sich bewahren kann, während sonst bei Turgorschwankungen die Gefahr des Welkens viel größer ist. So mag es auch eine tiefere Bedeutung haben, daß die Phloemspaltung, die durch Einlagerung mechanischen Gewebes quer durchs Phloem vollzogen wurde, gerade bei *Sporobolus nebulosus major perennis*, einem der stärksten Xerophyten, eingetreten war. Bei den Gräsern mit besonders gut entwickeltem Wasserspeichergewebe wie etwa *Pennisetum cenchroides* oder *Setaria aurea* trat das mechanische Gewebe mehr zurück, wohl ein Beweis dafür, daß die großen blasenförmigen Epidermiszellen den Aufgaben ihrer Funktion als Wasserspeicher gut gewachsen sind. Besonders stark war mechanisches Gewebe ausgebildet bei den xerophyten stielrund eingerollten Blattspreiten und der schon mehrfach erwähnten *Anthephora Hochstetteri*. Bei der letzteren war das Gesetz, daß die Festigkeit eines I-förmigen Trägers um so größer ist, je weiter seine Gurtungen aus eineinander liegen, in deutlichster Weise demonstriert, indem hier die Gurtungen nicht nur an die äußersten Stellen der Spreite gerückt, sondern noch weit über das Niveau der gesamten Spreitenoberfläche hinausgegangen waren.

Endlich möge noch mit einigen Worten auf die Untersuchungen eingegangen sein, wo es sich um Vertreter derselben Art handelt, die von verschiedenen Standorten herrühren. In vielen Fällen haben sich auch da mehr oder weniger große Unterschiede bei verschiedenen Exemplaren ein und derselben Art ergeben. Es liegt nun die Vermutung nahe, daß auch hier Anpassungen an Klima und Standort vorliegen, aus denen sich die Verschiedenheiten des anatomischen Baues herausgebildet haben. Selbstverständlich muß man an diese Fragen mit großer Vorsicht herangehen, zumal wenn man nur auf Angaben über den betreffenden Standort angewiesen ist,

ohne diesen selbst zu kennen. Doch scheint es mir angebracht, wenigstens den einen Fall von *Eragrostis porosa* zu erwähnen, wo das Exemplar aus Otjimbingue einen stärker xerophyten Bau aufwies als das aus Groß-Barmen, und dieses wieder xerophyter gebaut war als die aus Orab stammende Pflanze, was mit den Angaben über die dortigen Standorts- und Klimaverhältnisse durchaus übereinstimmt. Bei *Tricholaena rosea* war die aus Otawifontein stammende Art perennierend, die aus Farm Gras annuell, was sich auch in ihrem anatomischen Bau dadurch kundgibt, daß die erstere kräftiger gebaut war und zum Unterschied von der zweiten eine schwach vergrößerte Mittelrippe aufwies.

## III. Einige für die Systematik bedeutsame anatomische Charakteristika.

Bei all den durch die verschiedensten Anpassungen herausgebildeten Merkmalen der inneren Struktur eines Organs hat sich die letztere doch bei jeder Art und Gattung ihre ganz bestimmte und umgrenzte Eigenart bewahrt, wodurch eben ihre systematische Stellung bedingt wird. Die große Bedeutung, die der anatomische Bau insbesondere der Blattspreiten für die Systematik hat, ergibt sich ohne weiteres aus dem speziellen Teil, wo jede Art sich von der anderen durch gewisse anatomische Merkmale unterscheidet, während andererseits den Arten innerhalb derselben Gattung gewisse Merkmale eigen sind. Zu den letzteren wäre in erster Linie die Form der Winkelhaare zu zählen, die bei den verschiedenen Arten derselben Gattung, wenigstens bei den von mir untersuchten Gräsern, stets dieselbe war. Nach dem ganzen Habitus der Blätter wäre man geneigt, *Sporobolus nebulosus major perennis* mit seinen xerophyten eingerollten Spreiten für eine *Aristida* zu halten. Die ganz andersartige und auch den beiden anderen untersuchten *Sporobolus*-Arten zukommende fast kugelige Form der Winkelhaare — während sich bei den Aristiden zylindrische Winkelhaare finden — lehrt, daß es sich hier um verschiedene Gattungen handelt.

Als andere Merkmale, die eine Zusammengehörigkeit vermuten lassen, seien nur die beiden untersuchten Setarien genannt mit ihren weitlumigen Epidermiszellen der Spreite und den ein spitzwinkeliges Dreieck bildenden Mittelrippen, und die *Anthephora*-Arten, bei denen das vorspringende mechanische Gewebe bei den verschiedenen Arten in verschieden hohem Grade ausgeprägt ist. Und doch sind in all' den Fällen wieder Merkmale genug vorhanden, welche die einzelnen Arten auch als solche aus einander halten, namentlich häufig Verschiedenheiten in dem Bau der Epidermen. Bei den zuletzt genannten *Anthephora*-Arten war beispielsweise *Anthephora pubescens* durch das Vorhandensein zahlreicher Weichhaare neben Stachelhaaren charakterisiert; *Anthephora Hochstetteri* führte statt dessen nur, aber sehr zahlreich Stachelhaare, wärend *Anthephora undulatifolia* wieder mit Weich- und Polsterhaaren versehen war, aber in weit geringerer Anzahl als die erstgenannte Art. — Unter den *Panicum*-Arten unterschied sich *Panicum*

*repens* von *Panicum nigropedatum* und *trichopus* ohne weiteres durch die sehr zahlreichen Kutispapillen der Spreitenoberseite, welche den beiden letzterwähnten Arten derselben Gattung vollkommen fehlten.

Zum Schluß sei noch kurz eingegangen auf die *Aristida*-Arten, die nach phylogenetischen Gesichtspunkten betrachtet es wahrscheinlich machen, daß es hier im wesentlichen klimatische Verhältnisse gewesen sein mögen, die den einzelnen Arten ihr Gepräge gegeben. Von verhältnismäßig geringer Xeromorphose bis zum ausgeprägtesten Xerophytenbau sind hier alle Übergänge vorhanden. *Aristida barbicollis* ist ein wenig xerophyt gebautes Gras, *Aristida adcensionis* schon stärker, *Aristida uniplumis* neigt bereits sehr zur Einrollung, *Aristida namaquensis*, *ciliata* und *obtusa* zeigen stielrund eingerollte Blattspreiten. Bei der letzteren sind die Gelenkzellen der nunmehrigen Spreiteninnenseite vollkommen geschwunden, so daß hier ein Entfalten der Spreite bereits zur Unmöglichkeit geworden ist.

## Kurze Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

Nachdem im speziellen Teil die Grasblattanatomie bei einer Reihe von südafrikanischen Arten beschrieben, wobei manche interessante Einzelheiten zutage traten, lehrte ein Vergleich zwischen den Scheiden und Spreiten, daß die verschiedene Funktion auch im anatomischen Bau zum Ausdruck gebracht wird, indem bei der Scheide hauptsächlich das der Wasserspeicherung dienende farblose Parenchym ausgebildet ist, während bei der Spreite mehr das Assimilationsgewebe hervortritt. Trotz des auf den ersten Blick so verschiedenen Aussehens dieser beiden Blatteile zeigt eine nähere Untersuchung, daß doch auch große Übereinstimmungen vorhanden sind. Fehlen oder Vorhandensein der Mestomscheide bei der Blattscheide richtete sich ganz nach dem bei der Spreite; ebenso war die Gestalt der Winkelhaare und im großen und ganzen auch der Kieselzellen und manche andere gerade für die einzelnen Arten charakteristische Merkmale bei Scheide und Spreite dieselben. Im allgemeinen gilt als Regel, daß die Scheide kräftiger gebaut ist als die Spreite, was sich in der Ausbildung des mechanischen Gewebes und der Außenepidermis kundgibt.

Ferner glaube ich bei der Betrachtung der inneren Struktur dieser aus einem begrenzten subtropischen Gebiet entnommenen Gräser nach ökologischen Gesichtspunkten neben den bisher bekannten Anpassungserscheinungen auch einige neue gefunden zu haben.

Was endlich die Beziehungen des anatomischen Baues zur Systematik anbelangt, so hat sich gezeigt, daß derselbe so viele Mannigfaltigkeiten aufweist, daß die einzelnen Arten sich sehr wohl nach ihrem anatomischen Bau unterscheiden und in vielen Fällen auch ohne weiteres aus einander halten lassen.

---

Die vorliegende Arbeit wurde im Botanischen Institut der Universität Kiel ausgeführt.

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimrat Prof. Dr. Reinke sowie Herrn Dr. Schröder bin ich für die mannigfachen Ratschläge und Anregungen, Herrn Dr. Heering in Hamburg für die freundliche Überlassung des Materials zu großem Danke verpflichtet.

---

## Literaturverzeichnis.

1. Daniel, Handbuch der Geographie. Leipzig.
2. De Bary, A., Vergl. Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig 1877.
3. Dove, Karl, Deutsch-Südwestafrika.
4. Engler und Drude, Die Vegetation der Erde.
5. François, H. v., Nama — und Damara. Magdeburg.
6. Grob, August, Beiträge zur Anatomie der Epidermis der Gramineenblätter. Bibliotheca botanica, Heft 36. 1896.
7. Güntz, H. E. M., Untersuchungen über die anatomische Struktur der Gramineenblätter in ihrem Verhältnis zu Standort und Klima. Diss. Leipzig 1886.
8. Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie.
9. Hackel, E., Über einige Eigentümlichkeiten der Gräser trockener Klimate. Verh. d. zool.-bot. Vereins in Wien, 40. 1890
10. Heering und Grimme, Untersuchungen über die Weideverhältnisse in Deutsch-Südwestafrika.
11. Kirchner, Löw, Schröter. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart 1908.
12. Kny, L., Über einige Abweichungen im Bau des Leitbündels der Monokotyledonen. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XXIII. 1881.
13. Lehmann, Ernst, Über den Bau und die Anordnung der Gelenke der Gramineen. Diss. Straßburg 1906.
14. Lohauss, Karl, Der anatomische Bau der Laubblätter der Festucaceen und dessen Bedeutung für die Systematik. Bibl. botan., 63. 1905.
15. Schinz, Hans, Deutsch-Südwestafrika.
16. Schwendener, S., Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monokotylen. Leipzig 1874.
17. Schwendener, S., Die Mestomscheiden der Gramineenblätter. Sitzungsber. d. Kön. Preuß. Ak. d. Wiss. z. Berlin. 1890.
18. Schwendener, S., Die Spaltöffnungen der Gramineen und Cyperaceen. Sitzungsber. d. Kön. Preuß. Ak. d. Wiss. z. Berlin. 1889.
19. Tschirch, A., Beiträge zu der Anatomie und dem Einrollungsmechanismus einiger Grasblätter. Pringsheim. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 13. 1882.
20. Tschirch, A., Über die Anatomie und den Entwicklungsmechanismus einiger Grasblätter (und ein Fall von Phloemspaltung). Verh. d. bot. Ver. Brandenburg 23 1881.
21. Volkens, Georg, Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste. Berlin 1887.
22. Warming, Eug., Lehrbuch der ökologischen Pflanzenanatomie. Berlin 1896.
23. Warnecke, Friedr., Neue Beiträge zur Kenntnis der Spaltöffnungen. Leipzig 1911.

# Erklärung der Tafeln.

## Tafel I.

**Andropogoneae.** Fig. 1. *Elionurus argenteus*, Epidermis der Scheideninnenseite bestehend aus Langzellen mit glatten Seitenwänden und Spaltöffnungen (Vergr. 295).

Fig. 2. Id. Epidermis der Scheidenaußenseite: Langzellen mit gewellten Seitenwänden, Spaltöffnungen, hantelförmigen Kieselzelllen (*ki*), Korkzellen (*ko*), Stachelhaaren und zylindrischen Winkelhaaren (295).

Fig. 3. Id. Epidermis der Spreitenunterseite: Weitgehende Übereinstimmung mit der Epidermis der Scheidenaußenseite (295).

Fig. 4. Id. Epidermis der Spreitenoberseite: Die großen Zellen erweisen sich in der Flächenansicht als Langzellen mit glatten Seitenwänden (295).

Fig. 5. Id. Blattspreitenquerschnitt: Keine Rippenbildung; die Epidermis der Oberseite besteht aus großen blasenförmigen Zellen, die in der Mittelrippe gelenkzellartig vergrößert sind, dazwischen große Borstenhaare. Farbloses Parenchym findet sich häufig ein bis mehrere Zellen stark oberhalb der Leitbündel. Mechanisches Gewebe unterhalb der Leitbündel und an den Blatträndern (46).

Fig. 6. *Andropogon contortus*, Blattscheidenquerschnitt: Starke Vergrößerung der Mittelrippe infolge mächtiger Ausbildung farblosen Parenchyms (20).

Fig. 7. Id. Spreitenquerschnitt: Die Epidermiszellen der Oberseite sind groß und in der Mittelrippe zu einer Gelenkzellgruppe ausgebildet (20).

Fig. 8. *A. papillosus*. Spreitenquerschnitt. Gelenkzellen finden sich oberseits zwischen den größeren und oberhalb der kleineren Leitbündel, zwischen ihnen gelegentlich Polsterhaare. Über der Mittelrippe keine Gelenkzellen, sondern ein Bastband. Papillen an der Epidermis der Unterseite sind zahlreicher als bei der vorigen (20).

## Tafel II.

**Paniceae.** Fig. 9. *Pennisetum cenchroides*. Spreitenquerschnitt: Stark vergrößerte Mittelrippe, ober- und unterseits gerippt, Gelenkzellen ober- und unterseits, aber nicht einander gegenüberliegend, sondern alternierend, damit zusammenhängend die in einer Zickzacklinie liegenden Leitbündel (20).

Fig. 10—12. *Panicum*-Arten, Spreitenquerschnitte: Vergrößerte Mittelrippe meist schwach ausgebildet, Gelenkzellen zwischen je zwei Leitbündeln (15).

Fig. 10. *P. repens*, Spreitenoberseite sehr reich an Papillen.

Fig. 11. *P. nigropedatum*, Spreitenoberseite ohne Papillen, dafür reichlicher mit Stachelhaaren.

Fig. 12. *P. trichopus*, Ober- und Unterseite mit Polsterhaaren.

Fig. 13. *Tricholaena rosea*, Spreitenquerschnitt. Unterseite ist gerippt; zwischen je zwei Leitbündeln oberseits Gelenkzellen, aus denen oft gekrümmte Borstenhaare mit getüpfelter zwiebelartiger Wurzel entspringen (35).

Fig. 14. *Setaria aurea*, Spreitenquerschnitt; Stark vergrößerte Mittelrippe, die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite sind groß und weitlumig (20).

**Zoysieae.** Fig. 15. *Anthephora pubescens*, Spreitenquerschnitt: Vergrößerte Mittelrippe. Oberseits Gelenkzellen zwischen den großen, über den kleinen Leitbündeln, mechanisches Gewebe unterseits vorspringend, zahlreiche Weichhaare (15).

Fig. 16. *A. Hochstetteri*, Spreitenquerschnitt: Sehr charakteristisches Blatt, besonders infolge des stark ausgeprägten weit über das Niveau der übrigen Oberfläche hervortretenden mechanischen Gewebes; zahlreiche Stachelhaare (15).

Fig. 17. *Tragus racemosus*, Spreitenquerschnitt: Keine vergrößerte Mittelrippe, große Randstachelhaare, Oberseite mit Cutispapillen (15).

## Tafel III.

**Agrostideae.** Fig. 18. *Aristida uniplumis*, Spreitenquerschnitt, das xerophyt gebaute Blatt neigt zur Einrollung, oberseits zahlreiche Stachelhaare (47).

Fig. 19. *A. ciliata*. Spreitenquerschnitt, sehr stark xerophyt, stielrund eingerollt, Oberseite mit zahlreichen Weichhaaren (47).

Fig. 20. *A. adcensionis*, Spreitenquerschnitt, viel weniger xerophyt, ober- und unterseits gerippt. Das mittlere Leitbündel ist von dem nächsten primären zum Unterschied von den vorigen durch fünf kleine Leitbündel getrennt, was mit der geringeren Xeromorphose zusammenhängt (47).

Fig. 21. *A. barbicollis*, Spreitenquerschnitt; das wenig xerophyte Blatt zeigt mehr Neigung zur Faltung als zum Einrollen (35).

Fig. 22. *A. obtusa*, a) Blattscheidenquerschnitt; außenseits durch tiefe Einkerbungen gerippt, neun Leitbündel (35), b) Spreitenquerschnitt; äußerst stark xerophyter Bau des stielrund eingerollten Blattes, dessen Gelenkzellen der Oberseite bereits ganz geschwunden sind, so daß ein Sichöffnen unmöglich ist. — Man beachte dieselbe Art der Rippenbildung der Unterseite wie bei der Scheidenaußenseite, ferner die reduzierte Anzahl der Leitbündel (35), vergl. S. 44.

Fig. 23. *A. namaquensis*, Spreitenquerschnitt; meist stielrund eingerollt, ähnelt vielfach *A. ciliata*, nur weniger stark xerophyt (35).

Fig. 24. *Sporobulus marginatus*, Spreitenquerschnitt. Vergrößerte Mittelrippe mit Bastband an der Oberseite, Gelenkzellen oberseits zwischen je zwei Leitbündeln (20).

Fig. 25. Id. Das Blatt in Rollage, wobei die Gelenkzellgruppen hervorgetreten sind (20).

Fig. 26. *S. nebulosus Var. planifolius*, Spreitenquerschnitt. Keine vergrößerte Mittelrippe, ausgesprochene Rippenbildung (20).

Fig. 27. *S. nebulosus Forma major perennis*, Spreitenquerschnitt, gänzlich anderes durch die stielrunde Einrollung an die xerophyten Aristiden erinnerndes Aussehen, ober- und unterseits starke Rippenbildung, oberseits zahlreiche lange Papillen. Man beachte die Andeutung der Phloemschaltung bei dem Leitbündel der Mittelrippe (100).

## Tafel IV.

**Aveneae.** Fig. 28. *Danthonia spec.*, Spreitenquerschnitt, kräftig gebautes Gras, ober- und unterseits stark gerippt, die zahlreichen Rippen ungefähr gleich groß, zahlreiche Stachelhaare, welche unterseits die tiefen Rinnen, an deren Seiten die Spaltöffnungen sich befinden, gut von der Außenatmosphäre trennen (45).

**Chlorideae.** Fig. 29. *Cynodon Dactylon*, Spreitenquerschnitt; Rippenbildung, Gelenkzellen oberseits zwischen je zwei Leitbündeln. Ober- und unterseits Papillen (45).

Fig. 30. *Pogonarthria tuberculata*, Spreitenquerschnitt, Schwache Rippenbildung, oberseits zwischen je zwei Leitbündeln Gelenkzellen; gelegentliches Vorkommen von Polsterhaaren aus vorspringenden Zellgruppen (45).

Fig. 31. *Dactyloctenium aegypticum*, Spreitenquerschnitt, Vergrößerte Mittelrippe, Gelenkzellen zwischen je zwei Leitbündeln, Epidermis der Unterseite mit zahlreichen Cutispapillen (15).

Fig. 32. *Microchloa setacea*, Spreitenquerschnitt: Außerordentlich charakteristisches Aussehen. Von den Gelenkzellgruppen sind die beiden jederseits der Mittelrippe zum Teil verschmolzen. Zwischen den beiden letzten Leidbündeln jederseits ziehen sich einige, meist zwei, langgestreckte, dickwandige, getüpfelte Zellen entlang, wohl modifizierte Parenchymscheidenzellen des vorletzten Leidbündels. Sie scheinen als Wasserspeicher zu dienen und werden ober- und unterseits durch viel mechanisches Gewebe geschutzt. Man beachte auch die Rückwirkung dieser großen Menge mechanischen Gewebes auf die ihm benachbarte Gelenkzellgruppe,

die, da ein Einrollen an dieser Stelle natürlich unmöglich geworden, ihren Charakter als Gelenkzellen fast ganz verloren haben (53).

**Festucaceae.** Fig. 33. *Eragrostis auriculata*, Spreitenquerschnitt. Keine vergrößerte Mittelrippe, Gelenkzellen oberseits zwischen den Leitbündeln. Unterseits der Leitbündel kommen drüsenartige Gebilde vor, die das mechanische Gewebe durchbrechen und, wie es scheint, mit den Leitbündeln in Beziehung stehen (45).

Fig. 34. *E. porosa*, Spreitenquerschnitt, An der Epidermis der Unterseite finden sich kräftige Polsterhaare (45).

Fig. 35. *E. laevissima*, Spreitenquerschnitt. Schwach vergrößerte Mittelrippe, oberseits deutliche Rippenbildung und zahlreiche Stachelhaare. Die drüsenartigen Gebilde wie bei *E. auriculata.*

## Tafel V.

Fig. 36. *E. denudata*, a) Blattscheidenquerschnitt; außenseits Rippenbildung, die Rinnen sind mit zahlreichen Stachelhaaren besetzt (45), b) Spreitenquerschnitt, unterseits Rippenbildung und stärkere Ausbildung mechanischen Gewebes als bei den vorigen *Eragrostis*-Arten (45).

Fig. 37. *E. trichophora*, Spreitenquerschnitt. Weitgehende Übereinstimmung mit *E. porosa*, die Polsterhaare der Unterseite fehlen (45).

Fig. 38. *E. spinosa*, a) Spreitenquerschnitt, Rippenbildung ober- und unterseits, die Unterseite mit tiefen Einkerbungen, zahlreiche Stachelhaare, vergl. *Danthonia spec.* Fig. 28 (45), b) Querschnitt durch zu Dornen umgewandelte Blattspreiten: Das mechanische Gewebe ist stärker ausgeprägt, Rippung und Haarbildung treten mehr zurück (45).

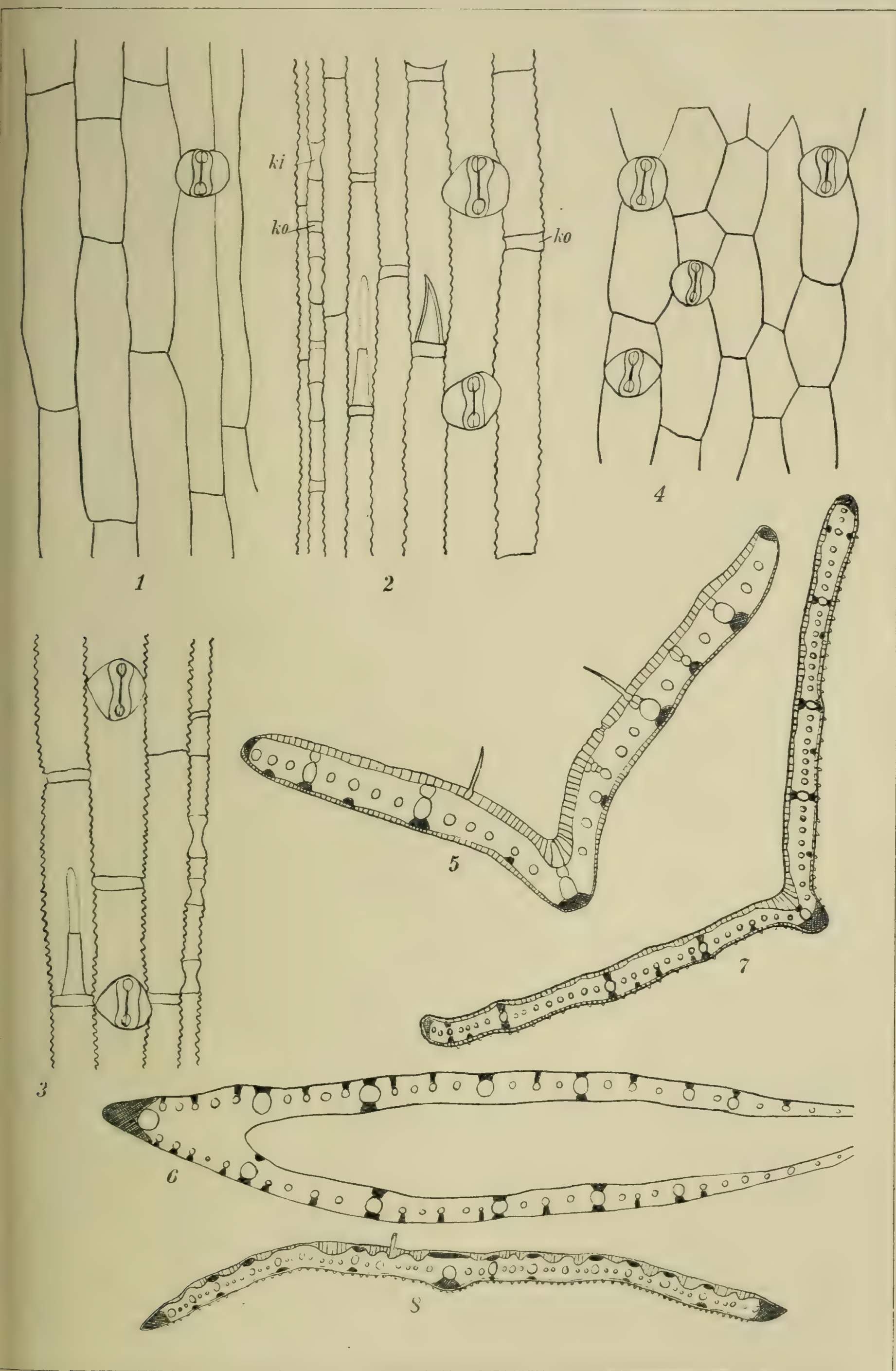
Fig. 39. *Pappophorum scabrum*, Spreitenquerschnitt; unterseits gerippt, viel mechanisches Gewebe, ober- und unterseits zahlreiche Stachelhaare und große zweizellige Winkelhaare mit zwiebelartiger getüpfelter Wurzel, oberseits aus den Gelenkzellgruppen entspringend (25).

Fig. 40. *P. molle*, Spreitenquerschnitt, keine Rippenbildung, weniger mechanisches Gewebe, die großen Winkelhaare wie bei der vorigen Art (20).

Fig. 41. *Schmidtia pappophoroides*, Spreitenquerschnitt, große Ähnlichkeit mit der vorigen Art (20).

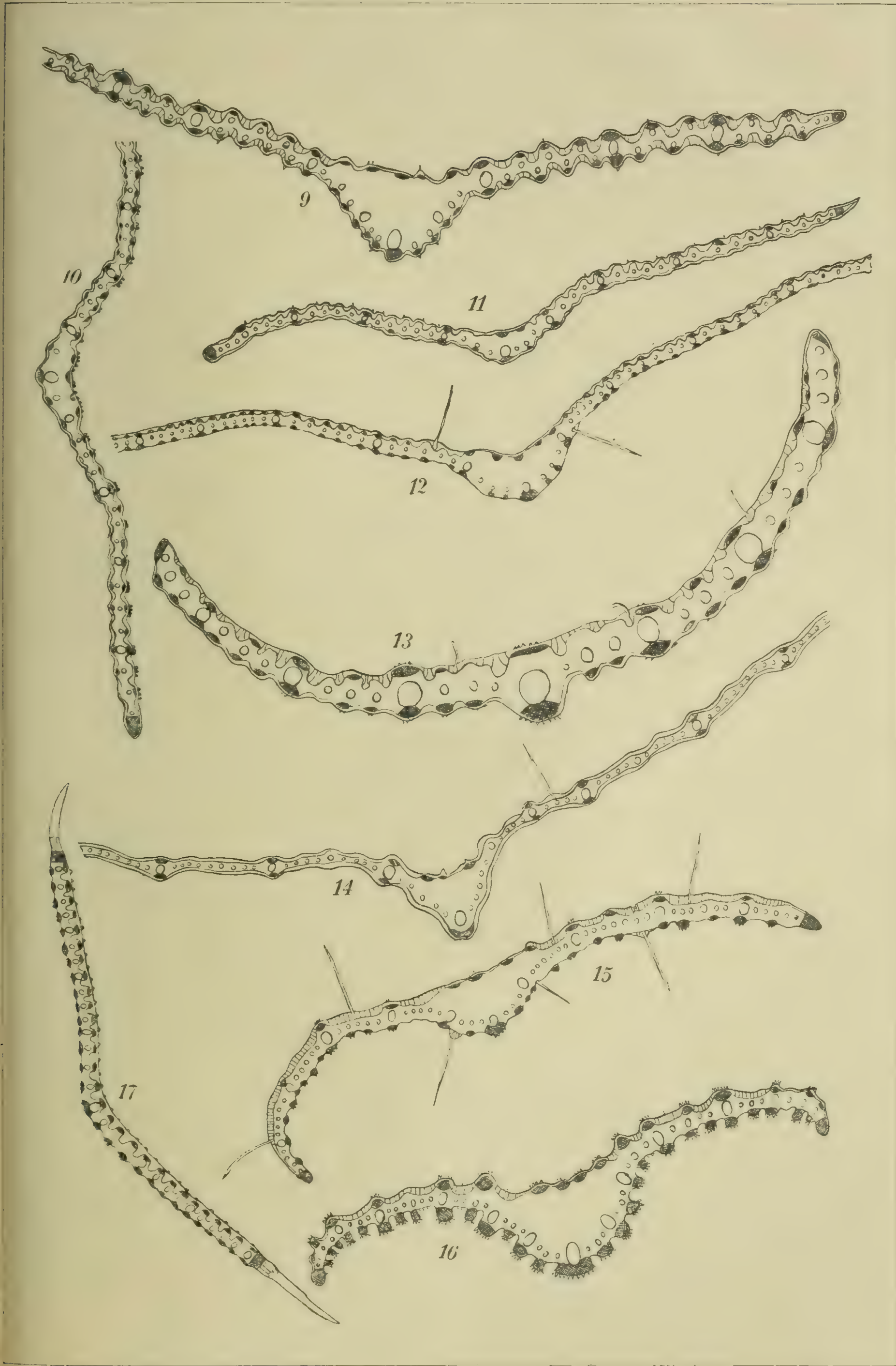
Fig. 42. *S. bulbosa*, Spreitenquerschnitt, unterseits schwache Rippenbildung (20).

---



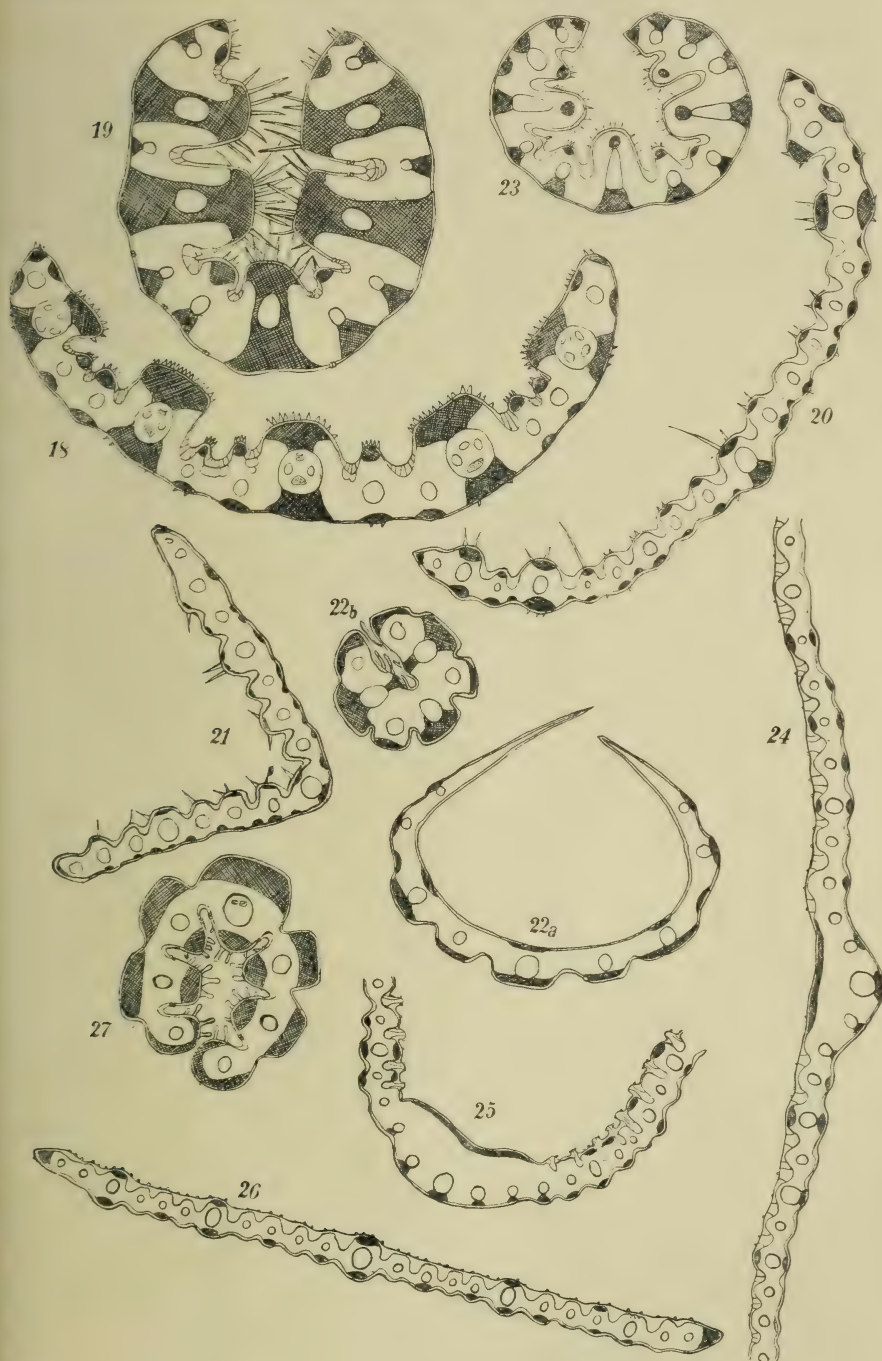

Günzel.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.




Günzel.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



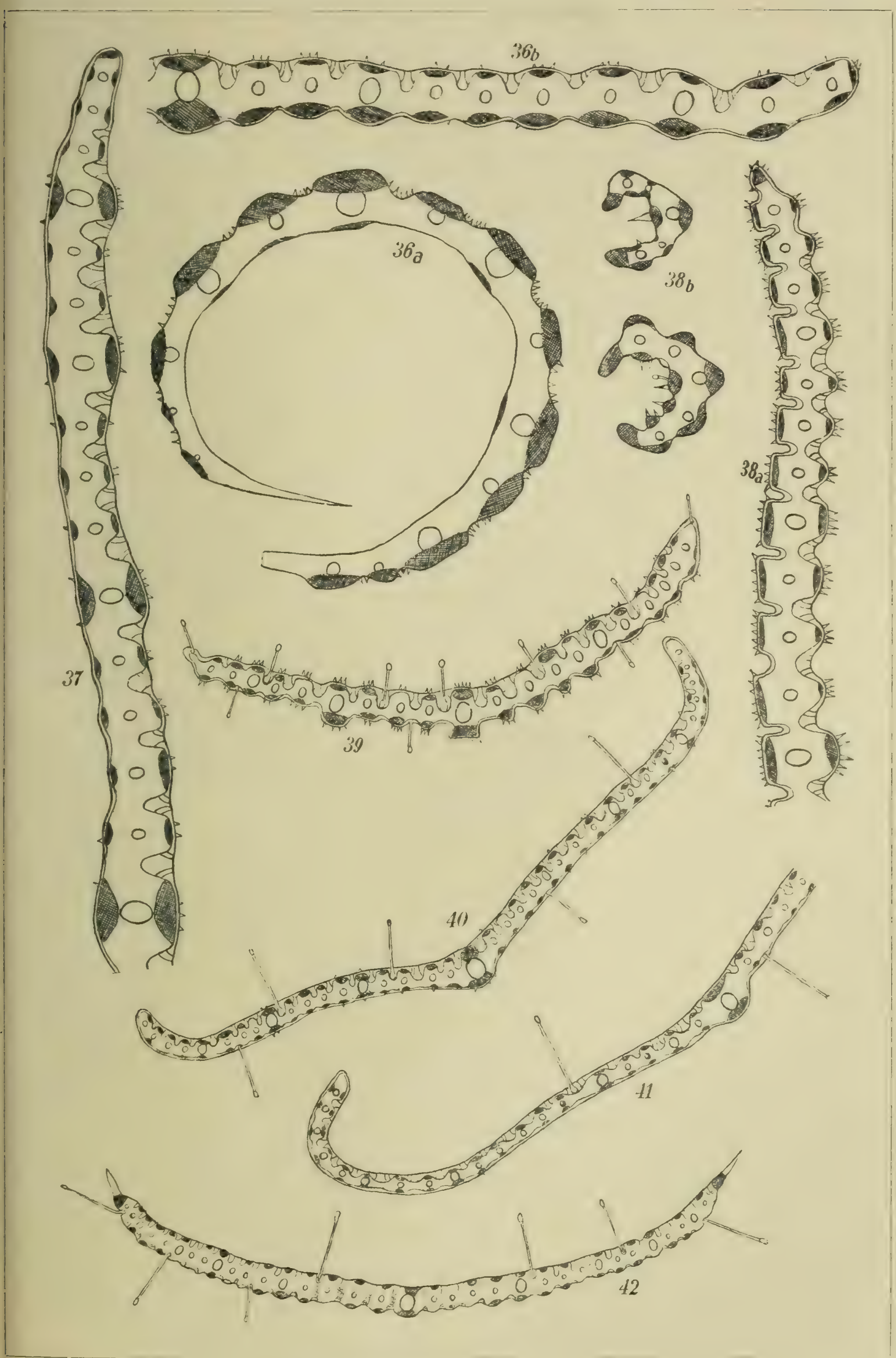

Günzel.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.




Günzel.

*Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.*




Günzel.

*Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.*

# Literaturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

**Abderhalden, E.: Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. — Dritter Band. 352 S. gr. 8° mit 153 Textabbildungen. — Berlin und Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1911. *M* 16.—, geb. *M* 18.—.**

Dieser Band enthält zwei Abhandlungen, auf welche hier kurz hingewiesen werden soll:

**Johannsen, W.: Erblichkeitsforschung, S. 71—136.**

In klarer Darstellung wird ein Bild der Arbeitsweise und der allgemeinen Resultate der heutigen Erblichkeitsforschung gegeben. Ausgegangen wird von der statistischen Erblichkeitsforschung Galtons und Pearsons, welche sich als ungenügend für ein biologisches Verständnis der Erblichkeitserscheinungen erwiesen hat. Der Verf. berichtet über seine eigenen Arbeiten mit »reinen Linien«, den Nachkommen eines einzigen selbstbefruchteten Individuums, das nicht Bastardnatur hat (braune »Prinzeßbohnen«). In der reinen Linie wurde keine Erblichkeit der persönlichen Beschaffenheit gefunden, sondern alle Nachkommengruppen gehörten in gleichem Grade dem Typus der Linie an. In reiner Linie hat Auslese der gewöhnlichen Plus- oder Minusabweichungen niemals eine erbliche Wirkung gehabt, selbst nicht nach fortgesetzter Selektion in vielen Generationen. Dem Phaenotypus, d. i. dem beobachteten Typus einer Gruppe, wird der Genotypus gegenübergestellt, welcher den Inbegriff aller in den beiden Geschlechtszellen anwesenden Anlagen zu Eigenschaften bedeutet, welche sich als erblich zeigen. Die genotypische Grundlage aber ist in den reinen Linien konstant und Erblichkeit ist die Anwesenheit gleicher genotypischer Grundlage in Eltern und Kindern. — In einem zweiten Abschnitt wird die rationelle Arbeit mit heterozygotischen Organismen besprochen. Es wird ausgegangen von Mendels bekannten Forschungen und es werden namentlich die Beobachtungen, welche bei Levkojen angestellt wurden, kritisch beleuchtet. Auf die scharfsinnige Diskussion über das Verhalten der Genen, der selbständigen trennbaren Elemente oder Erbeinheiten bei Heterozygotität kann hier nicht eingegangen werden. Im dritten Abschnitt spricht Verf. mit großer Entschiedenheit folgendes aus: Die berühmte »Selektion« ist als Mittel zur Veränderung der Genotypen völlig irrelevant; nicht die persönliche phänotypische Beschaffenheit eines Organismus ist das erbliche, und Erblichkeit besteht nicht in einer »Überführung« persönlicher Eigenschaften auf die Nachkommen. Die Sachlage ist ganz umgekehrt, die persönliche Beschaffenheit ist eine Funktion der genotypischen Grundlage, die ihrerseits völlig unabhängig vom phänotypischen Charakter der Eltern, bzw. Vorfahrengenerationen ist. Nicht die Geschichte der Bildung oder der Konstruktion eines Genotypus ist für das Verhalten der betreffenden Organismen maßgebend, sondern einzig und allein die tatsächlich realisierte Beschaffenheit des Genotypus. Darin, daß feste Erbeinheiten oder

Gene die Gesamtheit der bis jetzt erkannten Manifestationen wahrer Erblichkeit bedingen, sieht Verf. eine Analogie zu den Erfahrungen der Chemie. Wie die Moleküle diskontinuierlich verschieden sind, so auch die Genotypen. Die Unabhängigkeit und freie Kombinierbarkeit der Gene sind Ausdrücke der Diskontinuität, des stoß- oder sprungweisen Unterschiedes der Genotypen. Es wird ferner hervorgehoben, daß auch in reinen Linien gelegentlich unzweideutige Mutationen auftreten, so z. B. bei Bohnen in bezug auf Dimensionen. Auch hat sich gezeigt, daß bei Kreuzung einer neuen hervorgerufenen Form mit der Ursprungsform ein den Mendelschen Regeln folgendes Verhalten eintrat. Von erblicher Anpassung will Verf. nichts wissen. Als Botanikern vielleicht weniger bekannt, sei hier noch ein vom Verf. aus dem zoologischen Gebiet herangezogener Fall kurz erwähnt. Tower arbeitete mit Kartoffelkäfern, deren Eier in fünf Perioden, etwa mit einer Woche Zwischenraum, reifen. Waren nun die Käfer eine Zeitlang Hitze und Trockenheit ausgesetzt und hatten sie in dieser Periode dreimal eine Portion Eier gelegt, so entwickelten sich aus diesen, selbst unter späteren normalen Verhältnissen, durch die Hitzewirkung umgeprägte Tiere mit einer von der normalen abweichenden Farbe. Nun ließ Tower die Tiere unter normalen kühleren Bedingungen weiter leben und die beiden letzten Portionen Eier, welche noch produziert wurden, ergaben lauter normale Käfer. So konnte man sich also vorstellen, daß klimatische Änderungen in den Gameten einer Pflanze die genotypische Konstitution derselben ändern und zur Entwicklung einer neuen Rasse führen (Ref.). E.

**Rikli, R.:** Richtlinien der Pflanzengeographie, S. 212—321.

Der Verf., bekanntlich ein eifriger Vertreter der Pflanzengeographie, gibt in diesem Werk eine ziemlich vollständige Übersicht über die Forschungen auf diesem Gebiete der Botanik, soweit es sich um die außertropischen Florengebiete handelt, doch werden auch mehrfach tropische Gebiete gestreift. Es ist erfreulich, daß am Eingang dieser Schrift, welche doch auch in die Hände mancher Nichtbotaniker kommen wird, das Verdienst Willdenows um die Begründung der Pflanzengeographie zur Anerkennung gelangt. Der Verf. erläutert an der Hand der pflanzengeographischen Faktoren und einzelner Beispiele die Arbeitsmethoden und Richtlinien der Pflanzengeographie. Als Faktoren werden nicht nur Wärme, Feuchtigkeit, Licht, Wind, Bodenbeschaffenheit, die Organismenwelt bezeichnet, sondern auch die Individualität, das Wohngebiet und die Zeit, da auch diese bei der Ausbreitung der Arten in Betracht kommen. Über eine Fülle neuer im letzten Jahrzehnt festgestellter Tatsachen, welche den Einfluß von Wärme und Feuchtigkeit auf die Verteilung der Pflanzen betreffen, wird berichtet. In dem Abschnitt Licht wird namentlich auf Wiesners Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen und die Lichtmeßapparate eingegangen. Im Abschnitt Wind kommen auch die neueren Arbeiten, in welchen demselben ein größerer Einfluß bei der Verbreitung leichter Samen zugeschrieben wurde, zur Geltung. Die Vertiefung, welche in neuerer Zeit die Bodenfrage bei den Formationsstudien gewonnen hat, wird durch Besprechung der neueren Arbeiten von Tanfiljew, Kihlman, Fliche und Grundeau, Arn. Engler (Zürich) ins Licht gesetzt. Daß die gegenseitige Abhängigkeit der Pflanzen von einander bei der Zusammensetzung der Formationen eine große Rolle spielt, wird besonders betont und ist ja auch schon mehrfach erkannt worden. Von besonderem Interesse ist der Abschnitt über die Individualität, derzufolge die verschiedenen Pflanzenarten auf ein und dieselbe Kraft verschieden reagieren; es ist dies vielleicht der wichtigste pflanzengeographische Faktor. In dem Abschnitt über das Wohngebiet werden die wichtigeren neueren Arbeiten über einzelne Gebiete der nördlich gemäßigten Zone angeführt. Dann wird aber auch gezeigt, welchen Einfluß die Entwicklung der Kontinentalmassen in den nördlichen Teilen der alten und neuen Welt sowie die Massenerhebungen in allen Hochgebirgen der Erde auf die polare Verschiebung und auf die

vertikale Hebung der Vegetationslinien haben, ferner wird auf die Wanderungsbahnen und Wanderungshindernisse, auf Florenisolierung und die Variabilität an der Peripherie der Verbreitungsareale hingewiesen. Auch die Charakterisierung der Florenbestandteile nach ökologischem, geographischem, genetischem und historischem Verhalten wird besprochen. Im Schlußkapitel, die Zeit, wird auf die Entwicklungsgeschichte der nördlichen Florengebiete eingegangen, für welche reichlichere Dokumente an fossilen Pflanzenresten vorliegen, als für die tropischen Florengebiete. Wir dürfen dem Verf. für seine wertvolle zusammenfassende Darstellung der Fortschritte der Pflanzengeographie der nördlich gemäßigten Zone unsern Dank nicht versagen. E.

**Alderwerelt van Rosenburgh, C. R. W. K. van:** New or interesting Malayan Ferns 3. — Bull. Jard. Bot. Buitenzorg 2. sér. 1. 1911, 29 S., 4 Taf.

Diagnosen neuer Farne und Zusätze zu bekannten aus dem malayischen Archipel und Neuguinea. Besonders zahlreich sind die Novitäten bei *Selaginella*. L. Diels.

**Campbell, D. H.:** The Embryo-sac of *Pandanus*. — S.-A. Ann. of Bot. XXV (1911) 773—789, pl. LIX, LX.

Für den Embryosack von *Pandanus* hatte Campbell bereits 1909 eine hohe Kernzahl angegeben (vgl. Englers Bot. Jahrb. XLIV [1910] Lit. 36), ohne bei der Unzulänglichkeit seines damaligen Materiales die älteren Stadien geprüft zu haben. Inzwischen konnte er an *P. coronatus* die Entwicklung weiter verfolgen. Nach dem schon erkannten Stadium, in dem am Mikropylarende 2, am anderen 12 Kerne vorhanden sind, ergibt die nächste Teilung am Mikropylarende den typischen Eiapparat und den oberen Polkern. Die antipodalen Kerne dagegen teilen sich weiter; die letztere Teilung ist dabei von Wandbildung begleitet, gerade wie bei der Endospermbildung. Auf diese Weise können zuletzt mehr als 64 Antipodenzellen vorhanden sein. Aus dieser Gruppe gelangen 2—6 freie Kerne als Polkerne zur Verschmelzung mit dem oberen Polkern und alle zusammen bilden einen großen Endospermkern. L. Diels.

**Günthart, A.:** Prinzipien der physikalisch-kausalen Blütenbiologie in ihrer Anwendung auf Bau und Entstehung des Blütenapparates der Cruciferen, 172 S., 136 Abb. im Text. — Jena (G. Fischer) 1910.

Verf. macht in dem vorliegenden Buch den in größerem Maßstabe hier wohl zum ersten Male durchgeführten Versuch, blütenbiologische Merkmale nicht wie sonst auf ökologische Faktoren, sondern auf bestimmte physikalische Gesetze zurückzuführen. Er wählte als Objekt seiner Untersuchungen die Familie der Cruciferen, von denen er 44 verschiedene Arten näher behandelt. Er berücksichtigt dabei vorwiegend diejenigen Blütenmerkmale, die für die Bestäubung von Wichtigkeit sind, also Insertion, Stellung und Entfaltung der einzelnen Blütenteile, besonders der Staubblätter, der Nektarien und der zur Honigbergung dienenden Vorrichtungen, während andere Erscheinungen, vor allem auch die Veränderungen in der Blüte, welche das Verhältnis zwischen Autogamie und Kreuzung bestimmen, einer event. späteren Betrachtung vorbehalten bleiben. Aus den Einzelheiten seiner Untersuchungen sei hervorgehoben, daß nach ihm die Bildung der beiden bekannten Blüteneingänge der Cruciferen, die von je drei einander zugewendeten Antheren flankiert werden, schon in der Knospe durch die Stellung der beiden seitlichen Staubblätter bedingt wird und daß weiter die Drehung der Filamente primär durch einen Druck verursacht wird, der in der Knospe vom Kelch her gegen den Fruchtknoten ausgeübt wird. Ebenso erklärt er aus den räumlichen Knospenverhältnissen, die bei vielen Gattungen auftretenden Flügel und Leisten der Staubfäden, die bei der Bestäubung die Einführung des Insektenrüssels erleichtern. Auch die Gestalt und

Anordnung der Nektarien soll ähnliche Ursachen haben, indem diese Drüsen immer nur da entstehen, wo auf dem Blütenboden genügend Raum für sie vorhanden ist und indem sie in ihrer Form sehr von der Gestalt des jedesmaligen Stempelquerschnittes abhängen. Im ganzen enthält die Arbeit zweifellos eine große Menge recht interessanter Einzelbeobachtungen, dürfte indes ihren Endzweck, die physikalisch-kausale Beschreibung als besonders vorteilhaft hinzustellen, kaum erreichen. Die vom Verf. eingeschlagene Untersuchungsmethode erscheint zwar zunächst viel exakter als die rein ökologische, in der hier vorliegenden Durchführung läßt sie aber bei dem fast völligen Fehlen experimenteller Belege noch so viel verschiedene Deutungen und Vermutungen zu, daß von einer exakten Behandlung blütenbiologischer Fragen nicht die Rede sein kann. Man kann es kaum als »physikalisch-kausal« bezeichnen, wenn der Verf. Wachstumsvorgänge beschreibt, über deren jeweilige wirkliche Kausalität er im Grunde ebenfalls nichts zu sagen vermag; auch muß er selbst z. B. bei der Aktivität oder Passivität der Blütenorgane so zahlreiche Ausnahmen zugeben, daß eine einheitliche Schlußfolgerung nicht möglich erscheint. Schwerlich dürften die so gewonnenen Resultate auch geeignet sein, neue Werte für die Systematik der Cruciferen zu schaffen, umsomehr, als zum mindesten hierfür die Zahl der untersuchten Arten eine viel zu geringe ist. K. Krause.

**Engler, A.**: *Araceae-Lasioideae*, in Pflanzenreich IV. 23 C (1911), 130 S. mit 415 Einzelbildern in 44 Figuren. — Leipzig (Wilh. Engelmann). ℳ 6.60.

Nachdem bisher von den Araceen die Unterfamilien der *Pothoideae*, *Monsteroideae* und *Calloideae* erschienen sind, liegt in dem letzten, jetzt zur Ausgabe gelangten Hefte des Pflanzenreiches auch die Bearbeitung der *Lasioideae* vor, die umso größeres Interesse finden dürfte, als sich gerade diese Unterfamilie durch besonders interessante morphologische Verhältnisse auszeichnet. Mit Rücksicht darauf ist das vorliegende Heft mit einer großen Zahl ausgezeichneter Originalabbildungen ausgestattet, die zur näheren Erläuterung des Textes dienen. Da auch von den folgenden Unterfamilien der Araceen die Bearbeitung der *Philodendroideae* demnächst erscheinen dürfte, so schreitet die einheitliche Darstellung dieser interessanten Familie ihrer weiteren Vollendung entgegen. K. Krause.

**Schweidler, H.**: Über den Grundtypus und die systematische Bedeutung der Cruciferen-Nektarien. I. — Beihefte z. Bot. Centralbl. XXVII. 1 (1911) 337—390, Taf. XIII.

Nach Ansicht des Verf. müssen wir als Grundtypus der Cruciferenblüten den sogen. *Alyssum*-Typus ansehen, der durch das Auftreten von vier seitlichen Honigdrüsen ausgezeichnet ist und von dem sich alle anderen Drüsenformen durch einfache Prinzipien, vorwiegend durch wesentliche Vergrößerung oder Ausbreitung der Drüsen auf dem Sorus und damit zusammenhängende Verschmelzung ursprünglich getrennter Drüsenhöcker, ableiten lassen. Die einzelnen Formen der Drüsenanordnung, die so zustande kommen, sind im wesentlichen folgende: 1. Durch Berührung und schließliche Verschmelzung der an und für sich meist hinter dem kurzen Staubblatt genäherten freien Drüsenhöcker entsteht der außen mehr oder weniger offene, innen geschlossene Drüsenwulst des *Erysimum*-Typus; 2. sind die verschmelzenden Drüsen nur klein und ohne herablaufende Veränderungen nach unten, ist also das Verschmelzungsprodukt nicht oder nur wenig umfassend, so kommt die laterale Drüse des *Sinapis*-Typus zustande; 3. verschmelzen die herablaufenden Enden der freien Drüsenhöcker vor dem kurzen Filament, so entsteht der innen mehr oder weniger offene, außen geschlossene Drüsenwulst des *Arabis*-Typus; 4. bei weitgehender Verschmelzung und geringer Umfassung des kurzen Filamentes bildet sich der *Heliophila*-Typus; 5. verschmelzen endlich die

sich ausbreitenden freien Drüsen vorn und rückwärts, so entsteht der ringsum geschlossene Wulst des *Sisymbrium*-Typus. Mit Hilfe dieser verschiedenen Typen sucht der Verf. in einem Schlußkapitel neue Gesichtspunkte für die verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Cruciferen zu gewinnen, ohne indes damit zu einem Abschluß zu gelangen. Überhaupt stellt die ganze Arbeit mehr eine Literaturstudie dar, in der Verf. nur zum allergeringsten Teil auf eigene Beobachtungen zurückgreift, sondern meist die Beobachtungen anderer Autoren, vorwiegend die von Velenovsky, einer neueren Deutung anzupassen sucht. K. Krause.

**Schlechter, R.:** Orchidaceen von Deutsch-Neu-Guinea. — In Fedde, Repertorium, Beihefte I (1911) Heft I, S. 1—80. — Berlin-Wilmersdorf (Selbstverlag von Dr. Fedde). Subskriptionspreis für die Abonnenten des Feddeschen Repertoriums pro Bogen *M* —.70, für Nichtabonnenten *M* 1—.

In dieser mit dem vorliegenden Heft beginnenden Arbeit beabsichtigt Verf. eine Aufzählung sämtlicher bisher aus Deutsch-Neu-Guinea bekannten Orchideen zu geben unter gleichzeitiger Beschreibung der vielen neuen Formen. Besonderer Wert soll auf möglichst vollständige Anführung aller bisher zur Kenntnis gekommenen Standorte und Sammler gelegt werden. Eine ausführliche Darstellung wird auch die Verbreitung sowie die Lebensweise der einzelnen Arten erfahren, so daß das Werk auch denen, die sich mit der Kultur von Orchideen beschäftigen, manches Interessante bieten dürfte. Anhangsweise sind bei den einzelnen Gattungen auch die Orchideen der Nachbargebiete, Brit. Papua und Niederl. Neu-Guinea, mitberücksichtigt, so daß die Arbeit zugleich eine gewisse Übersicht über alle aus dem gesamten papuanischen Gebiet bekannt gewordenen Orchideen bietet. Das bis jetzt erschienene Heft enthält die ersten Gruppen. Bei der Unterfamilie der *Pleonandrae* sind die *Apostasiinae* ausgeschaltet und als eigene Familie, *Apostasiaceae*, aufgestellt worden, eine Trennung, die zwar schon von Ridley vorgeschlagen ist, bei der weitgehenden, besonders im Diagramm deutlich zum Ausdruck kommenden Übereinstimmung zwischen *Apostasiinae* und den übrigen Orchideen aber wohl wenig Anhänger finden wird. K. Krause.

**Harshberger, John W.:** An Hydrometric Investigation of the Influence of Seawater on the Distribution of Salt Marsh and Estuarine Plants. — Proc. Amer. Philos. Soc. L (1911) 457—496, pl. XX, XXI.

Verf. beschreibt, wie er mit dem Hydrometer die Salinität auf Salzwiesen und in Aestuarien (in New Jersey) untersuchte und die Beziehungen der Vegetation dazu feststellte. Das Wachstum von *Typha latifolia* zeigt sich auf salzigem Boden verringert: die Höhe der Pflanze und die Größe des Kolbens nehmen mit zunehmender Salinität ab; alle Dimensionen werden dabei beeinflußt, wenn auch in verschiedenem Verhältnis: dies ließ sich durch sechs Messungsreihen zahlenmäßig ermitteln.

Nach der selben Methode läßt sich die Flora der untersuchten Formationen in zwei Gruppen teilen. Die echten Halophyten vertragen ein Maximum von ClNa über 1%: es sind *Spartina stricta maritima*, *Sp. patens*, *Salicornia herbacea*, *Distichlis spicata*, *Limonium carolinianum*, *Juncus Gerardi*, *Baccharis halimifolia*, *Aster tenuifolius*, *Atriplex hastata*, *Scirpus pungens* und einige nicht eigentlich typische Küstenarten, die sich an bedeutendere Salinität anpassen können (z. B. *Hibiscus moscheutos*). Die andere Gruppe gedeiht nur unterhalb der 1%-Grenze: ihr gehören im Gebiete an *Nymphaea odorata*, *Spartina polystachya*, *Solidago sempervirens*, *Suaeda maritima*, *Typha angustifolia*, *Panicum virgatum*, *Scirpus lacustris*, *Sc. fluviatilis*, *Zizania aquatica*.

Mitunter sieht man zu seiner Überraschung diese Arten auf scheinbar typischen Salzwiesen. Aber dann ergibt das Hydrometer, daß an diesen Stellen nur die obersten Bodenschichten salin sind, die tieferen aber von Süßwasser durchspült werden und damit den Wurzeln jener halophoben Arten ein geeignetes Medium bieten.

Verf. bestätigt ferner mit seinen Messungen, daß es euryhaline Arten gibt und stenohaline: *Spartina stricta*, *Sp. patens* und *Juncus Gerardi* verträten die ersteren, *Salicornia*, *Distichlis* und *Limonium* die stenohalinen. Ob nun die angegebenen Werte absolut gelten, oder ob sie vom Konkurrenzfaktor abhängen, läßt Verf. unerörtert. L. Diels.

**Cajander, A. K.:** Über Waldtypen. — Helsingfors 1909. 8⁰, 175 S.

Verf. entwickelt die Ansicht, daß in den der Kultur unterworfenen Gegenden die Waldungen schärfer durch den Bodenwuchs als durch die Holzarten bezeichnet würden. Er hat von diesem Gesichtspunkte aus umfangreiche Ermittelungen im finnischen Kronforste Evo angestellt und in Deutschland eine Reihe von Forstämtern genauer untersucht. Es handelt sich um Ullersdorf (Schlesien, 500—900 m), Tharandt (190—450 m), Bischofsgrün (Fichtelgebirge, 650—1020 m), Wollstein (Bayr. Wald, 650—1000 m), Kelheim (400—550 m), Sachsenried (schwäbisch-bayr. Hochebene, 700—900 m), Wolfach (westl. Schwarzwald, 250—1000 m). Dort lassen sich die dominierenden Waldformen nach Verf. ungezwungen in drei Waldtypen gruppieren, die man leicht durch die Bodenvegetation charakterisieren kann: sie sind bezeichnet durch eine geringe Anzahl immer (bezw. fast immer) vorhandener Leitpflanzen. Aufsteigender Bonität nach geordnet erkennt man nämlich den *Calluna*-Typus, den *Myrtillus*-Typus (mit den Subtypen der *Calamagrostis Halleriana*, des *Vaccinium Myrtillus*, der *Aera flexuosa*, des *Rubus Idaeus*) und den *Oxalis*-Typus (mit den Subtypen der *Oxalis* + *Myrtillus*, der *Oxalis*, der *Asperula* und der *Impatiens* + *Asperula*). Diese »Waldtypen« sind horizontal wie vertikal weit verbreitet, denn trotz der vorhandenen Höhenunterschiede finden sie sich in allen jenen Forstämtern. Man kann den selben Typus auf den verschiedensten Bodenarten, Expositionen u. ä. treffen, sie sind also nicht ausschließlich lokalklimatisch oder edaphisch bedingt; ebenso übt die bestandbildende Holzart nur ziemlich geringen Einfluß aus. »Die Waldtypen erscheinen vielmehr als Resultat der Gesamtwirkung aller Standortsfaktoren auf die Pflanzendecke: als Bildungen, die an biologisch gleichwertigen Standorten auftreten.«

Dem entspricht anscheinend — nach den vorliegenden noch nicht sehr ausgedehnten Erhebungen — eine gewisse charakteristische Wachstumsenergie innerhalb des selben Waldtypus. Denn der Zuwachs der selben Holzart ist in den verschiedenen Waldtypen gewöhnlich sehr verschieden; innerhalb des selben Waldtypus aber scheint er keinen großen Schwankungen zu unterliegen; Verf. leitet diesen Satz besonders aus Messungen des Flächenzuwachses ab.

Allgemein scheint innerhalb eines Waldtypus die selbe Verjüngungsmethode bei der selben Holzart ceteris paribus das gleiche Resultat zu liefern. Die Bestände der selben Holzart durften also in dieser Hinsicht als waldbaulich gleichwertig zu betrachten sein.

Aus diesen Ergebnissen folgert Cajander die hohe Bedeutung der Waldtypen und ihrer Erforschung für die Praxis. Und der zweite Teil der Abhandlung befaßt sich damit, die forstwissenschaftlichen Konsequenzen weiter auszuführen. L. Diels.

**Crampton, C. B.:** The Vegetation of Caithness considered in Relation to the Geology. Published under the Auspices of the Committee for the Survey and Study of the British Vegetation. 1911, 132 S.

Die Arbeit schildert die Formationen und Assoziationen von Caithness, der Nordostecke Schottlands, in Beziehung zur Geologie des Landes. Es ist eine sehr eingehende

und ausführliche Schilderung, die von guter Beobachtungsgabe des hauptsächlich geologisch geschulten Verf.'s zeugt. Natürlich kommen viele bekannte Dinge zur Sprache, aber die dynamische Betrachtungsweise stellt sie öfters in einer neuen Form dar.

Der Boden der Landschaft ist glazialen Ursprungs und zwar herrschen im Osten kalkhaltige, im westlichen Drittel mehr sandige Sedimente. Wo immer durch Wirkung der Erosion das untenliegende Gestein sich geltend macht, entstehen naturgemäß die bekannten Unterschiede in der Pflanzenwelt. Aber weitaus der größere Teil, mehr als zwei Drittel, des Landes sind noch jetzt von gewaltigen Torfabsätzen bedeckt, auf denen Hochmoor und Heide mit ihren Zwischengliedern vorwalten. Deren gegenseitige Beziehungen beschäftigen Verf. gründlichst, auch die Wirkungen von Torfstich, Weiden, Brennen u. dgl. finden genaue Betrachtung. Die Vegetation der höheren Berge (Morven, Scaraben usw.) zeigt sich beherrscht von Windwirkungen. Verf. gibt Vergleiche der Seen und Teiche im Sand- und im Kalkgebiet, so wie von Hoch- und Niedermoor. Auf S. 75 findet sich eine Liste, die Hoch- und Flachmoor-Flora gegenüber stellt. Sie hat mit entsprechenden deutschen Verzeichnissen noch die größte Ähnlichkeit, nur wird unter den Hochmoorpflanzen *Listera cordata* aufgeführt, was man bei uns wohl nicht tun würde. Und dann ist die Flachmoorflora erheblich ärmer an Formen, schon gegenüber dem südlichen England.

Am bezeichnendsten kommt die physiographische Anschauung des Verf.s zum Ausdruck in dem Capitel der »plant formations zonal to the drainage-system« (S. 72—106); hier berührt er sich besonders nahe mit Cowles. L. Diels.

**Cajander, A. K.:** Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. III. Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Täler. — Acta Soc. Scient. Fennicae XXXVII. No. 5. — Helsingfors 1909, 223 S., 4 Kartentafeln.

Dieses Heft bringt die umfangreiche Serie zum Abschluß, welche Cajander der Schilderung der Alluvionen des nördlichen Eurasiens widmet (vgl. Englers Bot. Jahrb. XXXIV [1904] Lit. 34).

Zunächst werden die Alluvionen des Tornio- und des Kemi-Tales in Finnland in gleicher Weise dargestellt, wie es für das Onega- und Lena-Gebiet geschah. Die Grasflur-Assoziationen des mehr oder minder stark sedimentierten Bodens werden in diesen finnischen Tälern bestimmt durch folgende Arten: *Equisetum fluviatile*, *Heleocharis palustris*, **Carex aquatilis*, **Juncus filiformis*, *Carex acuta* (* im Süden), **Caltha palustris*, **Ranunculus repens*, **Calamagrostis phragmitoides* (besonders im Süden), **Phalaris arundinacea* (besonders im Süden), *Thalictrum flavum*, *Lysimachia vulgaris*, *Triticum repens*, **Veronica longifolia* (im Süden), *Thalictrum simplex*, *Ulmaria pentapetala*, *Cirsium heterophyllum*, **Aera caespitosa* (wichtigster Bestand!), **Equisetum arvense* (im Süden), *Poa pratensis*, *Tanacetum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Equisetum pratense*, *Carex vesicaria*, *Festuca rubra*, *Calamagrostis epigea*, *Galium boreale*. Freilich sind viele dieser Assoziationen nur wenig verbreitet; als häufig können im Gebiete nur die mit * ausgezeichneten gelten, und auch davon die meisten nur in den südlicheren Teilen. Überhaupt scheiden sich Süden und Norden ziemlich deutlich; die Grenze liegt zwischen Pello und Kolari, bzw. bei Alakylä: in diesen Gegenden erreichen mehrere Assoziationen ihre Nordgrenze.

Der schwach sedimentierte Boden mit leichter Humusbeimengung trägt die Assoziationen der *Lysimachia thyrsiflora*, *Equisetum fluviatile*, **Carex aquatilis*, **Juncus filiformis*, **Aera caespitosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, **Festuca ovina* (auf trockenen Wällen). Ein sehr häufiger Einschlag der Wiesen ist *Trollius europaeus*, doch sind die verschiedenen Trollieten ziemlich verschieden von einander.

Wo der Boden nur sehr wenig sedimentiert und mit dünner Torfschicht bedeckt ist, konstatiert Verf. die Bestände von **Carex aquatilis*, **Juncus filiformis*, *Aera caespitosa*, *Festuca ovina* und **Nardus stricta*. Endlich die Assoziationen auf einer dickeren Torfunterlage sind bezeichnet durch **Carex aquatilis*, *C. rostrata*, *C. chordorhiza* und *C. limosa*. Die als Verlandungsbestand wichtige Assoziation der *Menyanthes trifoliata* schließt sich hier an.

Von Gehölz-Assoziationen führt Cajander auf: die der *Salix triandra*, die *Fruticeta mixta* (von mehreren *Salix*-Arten, *Betula nana* u. ä. gebildet), die von *Alnus incana*, **Betula odorata*, **Picea excelsa* und *Pinus silvestris*; doch sind sie alle durch die Kultur stark modifiziert und werden daher nur nach den Hauptzügen skizziert.

Auf S. 135—215 gibt Verf. eine lesenswerte Zusammenfassung seiner Untersuchungen, die durch den Vergleich der drei weit entfernten Flußgebiete: Tornio, Onega und Lena für die Pflanzengeographie des nördlichen Eurasiens gute Förderung bringt. Mehrere Punkte davon waren bereits in dem Aufsatz über die Lena festgelegt, so besonders viele über die Bedingungen der Alluvionen-Vegetation. Von dem neuen mag hier wenigstens einiges kurz angedeutet sein. Der Einfluß des Menschen ist fast überall beträchtlich gewesen. In Sibirien haben Waldbrände und Weidegang vielerorts Steppen geschaffen. Beinahe das ganze heutige Wiesenareal an der Onega war früher mit Auwald bestanden. Auch die nicht alluvialen Wiesen des nördlichen Eurasiens hält Verf. meistens für Halbkultur-Bestände. Die Gegensätze, die zwischen stark und schwach sedimentierten Wäldern im Gange der »Verwiesung« bestehen, erfahren interessante Beleuchtung. Ebenso finden sich mancherlei hübsche Beobachtungen über den gegenseitigen Einfluß von Wald und Wiese bei räumlicher Berührung.

Endlich analysiert Verf. in ausführlichen Listen die Wiesenflora der drei Täler ihrer Herkunft nach, um zu ermitteln, aus welchen Urbeständen sie sich rekrutiert. Er weist dabei darauf hin, wie durch das Entstehen dieser Wiesen manche Arten ihr Areal mächtig ausgedehnt haben (z. B. *Trollius*, *Leucanthemum*, *Nardus*). Seine Untersuchungen gestatten ihm endlich, eine Rekonstruktion der ursprünglichen Vegetation der fraglichen Gebiete zu unternehmen.

Zum Schluß verweilt Verf. eingehend bei dem Gegensatz von Fennoskandia zu den östlichen Gebieten. Die stärker sedimentierten Alluvionen mit ihren charakteristischen nahezu moosfreien Gehölzen und Wiesen spielen in Fennoskandia eine untergeordnete Rolle, während sie im nordöstlichen Rußland und Sibirien sehr wesentlich sind. Dort fehlen dafür die Heiden des Westens. Die Ostgrenze von Fennoskandia zieht Verf. vom Südwesten des Onega-Sees zum Weißen Meere etwa bei Onega, und bespricht die Unterschiede hüben und drüben. L. Diels.

**Preuss, Hans:** Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste. — S.-A. Schrift. Naturforsch. Ges. N. F. XIII. 1. u. 2. Heft. Danzig 1911. 257 S., Taf. V, VI und 1 Karte.

Zum großen Teil auf eigener Anschauung beruhend und eine Anzahl vorhergegangener Studien zusammenfassend, gibt die Arbeit eine reichhaltige Darstellung von der Vegetation der deutschen Küstengebiete an der Ostsee.

Von einer Menge von Einzelheiten und Speziellem abgesehen, erfahren auch weitergreifende Fragen einige Förderung, so die quartäre Entwickelungsgeschichte der baltischen Pflanzendecke, die Keimkraft der Samen und ihre Beeinflussung durch Seewasser, die Vorgänge bei der Dünenbildung und Moorentwicklung.

Die Gegensätze zwischen dem westlichen Teile des langgestreckten Gebietes und dem östlichen sind in vieler Hinsicht hervorgehoben; und auch auf entsprechende Verhältnisse Dänemarks und der Nordseeküsten finden sich vergleichende Hinweisungen.

L. Diels.

**Scharfetter, R.**: Die Vegetationsverhältnisse von Villach in Kärnten. — Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. VII. Abh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien VI, 3. Jena 1911, 97 S., 1 Karte in Farbendruck, 10 Abbildungen im Text.

Dies neue Heft der bekannten Serie bringt eine gut durchgearbeitete Monographie der Villacher Pflanzenwelt, die schon durch die Grenzlage zwischen Zentral- und Südalpen interessiert. Zur Probe sei einiges aus dem Inhalt mitgeteilt.

Der zentrale Teil des Gebietes, der noch dem Klagenfurter Becken mit seinem stark kontinentalen Klima angehört, ist die Domäne der Kiefernwälder auf Sand-Schotterböden; durch seine Wiesenflora geht bereits ein xerophiler Zug (*Salvia pratensis* häufig, pilose Varietäten). Die Buche kommt dort nur an lokal begünstigten Stellen vor, während sie in dem südlichen Anteil ausgedehnte Bestände bildet und dort in den Karawanken stellenweise gerade oberhalb der Fichtenzone ihre Hauptrolle spielt.

Die Verlandung der Kärtner Seen geht an ihrer Ostseite intensiver vor sich als im Westen, trotz herrschender Westwinde; dies weicht also von Prozessen ab, wie man sie im Balticum beobachtet hat. Verf. läßt einstweilen unentschieden, woran das liegt.

Die vollständig zusammengestellte Pflanzenliste der Villacheralpe (Dobratsch) gibt die Grundlage zu wertvollen floristischen Erhebungen. Es zeigt sich die Bedeutung des Dobratsch als Endpunkt südnord gewandter Vorstöße (*Paederota lutea*) und als Zwischenstation für südliche Arten, die bis in die Gurkthaler Alpen bzw. Tauern gelangt sind (*Potentilla nitida*, *Pedicularis rosea*, *Ranunculus hybridus*). Alle diese Spezies haben ein kontinuierliches Areal, während beachtenswerter Weise die Ost-Grenzen, die den Dobratsch berühren, gewöhnlich disjunkte Areale abschließen (*Horminum pyrenaicum* u. a.).

Nördlich der Drau wird in der alpinen Stufe das Nardetum als »Schluß«formation gewürdigt: es soll daher in den nach der Eiszeit zuerst besiedelten Gebietsteilen gegenwärtig vorherrschen.

Die Fälle tiefen Vorkommens alpiner Arten und ihre Mengung dort mit illyrischen Elementen, wie sie besonders Beck studiert hat, vermehren sich weiter durch Verfs. Beobachtungen in seinem Reviere. *Rhododendron hirsutum* bei Dobrawa (550 m) wäre sicher Relikt, andere Beispiele bieten sich u. a. im Koflachgraben (650—750 m) und dem Gradsičagraben (650—800 m), wo an einer Stelle neben einander *Ostrya*, *Fagus*, *Rhododendron hirsutum* und *Dryas octopetala* wachsen.

Als Rahmen seiner Darstellung fügt Scharfetter ein Kapitel über die pflanzengeographische Gliederung Kärntens an. Er teilt die einzelnen Bezirke den Gauen des Hayekschen Entwurfes (1907) zu und veranschaulicht das Ergebnis auf einer Textkarte.

Im Anhang bespricht Verf. seine Entdeckung von *Bulbocodium vernum* bei Villach; sie ist recht interessant, denn bisher mußten ja die gesamten Mittel- und Ostalpen für Fehlgebiet im Areal dieser Liliacee gelten. L. Diels.

**Fernald, M. L.**: A Botanical Expedition to New-Foundland and Southern Labrador. — S.-A. Rhodoria XIII, 162—209, pl. 86—91.

Verf. schildert eine botanische Bereisung von Neufundland und gegenüberliegende Teile Labradors im Sommer 1910. Sie enthält eine Menge von Angaben, die für die spezielle Floristik des nördlichen Nordamerikas in Betracht kommen, gelangt aber auch zu recht beachtenswerten Feststellungen allgemeinerer Natur.

Sehr ausgeprägt ist auch auf Neufundland die edaphische Differenzierung der Flora. Der Carbon-Sandstein im äußersten Süden und im Zentrum trägt Ödland und Moore mit zerstreuten *Picea nigra* und *Larix*, mit *Betula nana* v. *Michauxii*, *Eriophorum callithrix* v. *erubescens*, mit *Sarracenia*, *Rubus chamaemorus*, *Arethusa*

u. dgl.; vieles erinnert an die sterilen Küstenstreifen von Neuengland. Im Westen aber herrscht Silur-Kalk und damit reiche, moosige Wälder von *Picea alba* und schönes Wiesenland mit Arten wie *Salix candida*, *Cypripedilum hirsutum* und manchen, die auch in Maine und den benachbarten Strichen Canadas gewöhnliche Pflanzen des Waldgebietes sind. Um so mehr fällt es auf, daß vieles andere von Canada drüben auf Neufundland völlig fehlt: so vor allem *Thuja occidentalis* und zahlreiche ihrer Begleiter. Serpentinflora bietet der Blomidon-Range; daher gleicht er ganz dem M. Albert. Er besitzt eine so typische Serpentinform wie *Adiantum pedatum* var. *aleuticum* Rupr. und enthält zahlreiche arktische Spezies.

Eine ähnliche Gegensätzlichkeit der Flora zeigt sich gegenüber im südöstlichen Labrador, beim Blanc Sablon-Fluß. Solange laurentischer Gneis unterliegt, waltet monotone Silicatflora. Der cambrische Kalk aber verrät sich sofort an der Mannigfaltigkeit der Vegetation auf den Wiesen und im Staudendickicht. An mehreren Stellen auf diesen Flächen fanden sich dicke Baumstümpfe, wahrscheinlich gab es einst Wald längs dieser ganzen Küste. Und wenn heute nur Gesträuch sich findet, so sind doch unter den Kräutern und Stauden noch viele ausgesprochene Waldpflanzen übrig geblieben und zeugen ihrerseits für Waldungen in der Vergangenheit.

Interessantes findet man, wenn man das floristische Material für Neufundland, so unvollkommen es noch sein mag, statistisch sichtet. Da zeigen sich nördliche Typen, d. h. solche, die z. B. in Labrador noch wachsen, zu 59%. Das kanadische Element, also Pflanzen des Westens, die Labrador nicht mehr erreichen, beträgt nur $3^1/_2$%. Aber südwestliche Typen machen volle 35% aus; darunter sind 214 Arten, die in den nordatlantischen Staaten, in Neuschottland, Neubraunschweig zu Hause sind, aber auf der Gaspe Halbinsel schon selten vorkommen und dem eigentlichen Labrador fern bleiben: etwa 600—700 km westlich der Straße von Belle Isle verläuft für sie die NE-Grenze. Es geht aus diesen Zahlen hervor, daß die typisch kanadischen Arten, sofern sie ihr Areal nordöstlich nicht bis Labrador, also zur Straße von Belle Isle, ausdehnen, in Neufundland fehlen. Zwischen Labrador und Neufundland ist die Entfernung nicht groß genug, leichten Austausch von Arten über jene Straße zu verhindern. Dagegen ist es von Neufundland nach Cap Breton so weit, daß Pflanzen von Cap Breton her nur selten, wenn je, das Meer zu überschreiten vermochten. Genaue Betrachtung zeigt, daß Vögel, Strömungen, Eis und Wind nichts leisten können, von Südwesten her Pflanzen nach Neufundland zu bringen. Die Erklärung des starken südwestlichen Zuges in seiner Flora (und einiger faunistischer Elemente) ist also anderswo zu suchen. Sie liegt in früherer Landverbindung. In der Tat scheint während der Eiszeit die alte Küstenebene, welche bis jetzt als unterseeische Bank besteht, über Wasser gewesen zu sein, und noch nachher hat diese Küstenbank viel höher gelegen als gegenwärtig; es müssen also auf dieser jetzt untergetauchten Ebene, als der Eisrand nordwärts zurückwich, die südwestlichen Pflanzen, von denen die meisten um Cape Cod, auf Long Island oder in den Pine Barrens von New Jersey noch vorkommen, sich bis Neufundland ausgebreitet haben, wo sie heute eine isolierte Flora bilden.«

L. Diels.

**Hayata, B.:** Materials for a Flora of Formosa. — Journ. Coll. Science Imper. Univers. Tokyō XXX (1911), 471 S.

Seinen beiden umfangreichen Verzeichnissen über Formosa von 1906 und 1908 fügt Verf. einen neuen großen Katalog hinzu, welcher die Bearbeitung der letztjährigen Eingänge enthält. Er gewinnt besonderen Wert dadurch, daß Verf. diesmal die Bestimmung größtenteils in Europa ausführte und dabei zahlreiche Originale chinesischer Pflanzen in den großen Herbarien des Kontinentes, besonders aber in Kew, mit seinem Material vergleichen konnte. Der Zuwachs zur Flora der Insel ist noch immer ein sehr

beträchtlicher, 567 Arten, 72 Gattungen und 2 Familien erscheinen jetzt zum ersten Male, sehr viele davon sind als neue Arten beschrieben. Von jenen Gattungen sind viele tropischen Wesens, aber auch Genera wie *Pinus*, *Cotoneaster*, *Bupleurum*, *Paulownia*, *Hemigraphis*, *Juglans*, *Castanea*, *Pinellia* sind hinzugekommen, und die Gebirge haben *Isopyrum*, *Angelica*, *Triplostegia*, *Codonopsis* u. dgl. geliefert. Interessant ist auch die Feststellung von *Oreomyrrhis* (in einer neuen Art) auf dem M. Morrison bei ca. 3700 m, einer Umbelliferengattung, die bisher nur von den Anden, Neuseeland und Australien bekannt war.

Die Standortsangaben sind sehr kurz gefaßt und enthalten meist nur den Namen der Lokalität.

In der Einleitung sind einige systematisch kritische Formen behandelt: *Titanotrichum* (Gesner.), *Hemiphragma* (Scrophul.), *Ellisiophyllum*, jetzt Scrophul., und *Triplostegia*, die Verf. als Valerian. betrachtet und zu der er (richtig) *Hoeckia* als Synonym setzt. L. Diels.

**Ridley, H. N.:** The Flora of Lower Siam. — Journ. Straits Branch R. Asiat. Soc. No. 59. Singapore 1911, 234 S., 1 Karte.

»Nieder-Siam« im Sinne dieser Abhandlung scheint größeren Teils ein geologisch recht jugendliches Land zu sein, das aber heute für die Konfiguration Hinterindiens viel bedeutet, weil es Malakka, die »Malay.« Peninsula, der Engländer, an den Rest des Kontinentes angliedert. Was wir bisher von der Flora dort wußten, verdanken wir meistens Curtis. Seine Funde und ein Herbar, das Dr. Keith bei Bangtaphan (etwa in der Breite von Tenasserim an der Ostküste) anlegte, verbindet Ridley mit den Ergebnissen einer eigenen Expedition in das Gebiet von Kedah (1910) zur Abfassung vorliegenden Floren-Katalogs von »Nieder-Siam«.

In der Einleitung erhalten wir den Reisebericht und die pflanzengeographische Würdigung des Gebietes. Seine Bedeutung ist beträchtlich, denn es verläuft hier, von Alor Sta in Kedah ostwärts, die Grenze zwischen der indosinischen und der malesischen Flora.

Diese Scheidung ist begleitet von einem Wandel im Klima. Nordwärts prägt sich eine bestimmte Trockenzeit aus, die sich besonders an der Kalkflora bemerkbar macht: viele Kräuter verschwinden dann ganz, Knollenpflanzen wie *Amorphophallus*, *Habenaria* u. ä. »ziehen ein«, und viele Bäume werfen für längere Zeit ihr Laub ab. Das gibt im März und April der Landschaft einen fast winterlichen Anstrich. Die Reisfelder sehen dann ganz vertrocknet aus, die Gräser braun, kleine Leguminosen verdorrt, *Xyris indica* verwelkt bis zum Grunde: lauter im Süden unbekannte Erscheinungen, wo die kleinen Pflanzen das ganze Jahr grün bleiben.

Vom Klima abgesehen vollzieht sich auch im Boden ein Wechsel. Durch Malakka herrscht Granit und Schiefer, in Nieder-Siam Kalk und Sandstein. Einzelne Ausnahmen kommen vor, aber die versprengten Kalkflecke in Malakka (z. B. die Batu-Höhlen von Selangor) tragen in ihrer Flora doch vorwiegend malesischen Charakter. Ähnliches gilt von den Sandvorkommnissen. In Pahang kennen wir zwar auf sandigem Heidelande eine bezeichnende Flora, aber sie bleibt in ihrem Wesen malesisch. Jedenfalls ist sie viel ärmer an besonderen Typen als die Sandheiden nordwärts der Scheidelinie; denn dort sind rein indosinische Typen schon zahlreich, und es werden auch jene merkwürdigen australischen Einflüsse bemerkbar, die für Cochinchina ja lange bekannt sind: auf einer solchen Heide bei Setul steht *Melaleuca Leucadendron* in Menge, sicher wild, auch trifft man dort »Australier«, wie *Thysanotus* (Lil.) und *Stylidium*.

Ein Blick auf die Areale der Gattungen, die sich in Malakka und Niedersiam gegenüber stehen, läßt am besten erkennen, welch wichtige Florenscheide bei Kedah

liegt. Verf. führt 40 Genera an, die südlich von Alor Sta nicht mehr vorkommen. Es sind indische Typen, manche nach Afrika, andere nach China, Cochinchina und die Philippinen ausstrahlend. Beispiele dieser Kategorie geben von bekannteren: *Cadaba*, *Osbeckia*, *Vangueria*, *Barleria* und andere Acanthaceen, *Congea*, *Buxus*, *Asparagus*, *Corypha*. Das Gegenstück liefern die Gattungen, die nordwärts von Malakka sehr spärlich werden oder gänzlich fehlen; es sind ungefähr 60, darunter z. B. *Loxocarpus*, *Hydnophytum*, *Pentaphragma*, *Dyera*, *Epigynum*, *Plocoglottis*, *Cystorchis*, *Neuwiedia*, *Lowia*, *Drymophloeus*, *Cystosperma*.

In der Flora spiegelt sich deutlich die Entstehungsgeschichte Nieder-Siams. Ursprünglich ein Archipel von Kalkstein-Inseln, wuchs er durch Aufschüttung nach und nach zusammen und verschmolz seine Nachbargebiete im Norden und Süden zu der gegenwärtigen Einheit. »Die Vegetationswelle, die dies Neuland besiedelte, kam vom Norden und ist birmanischen und cochinchinesischen Ursprungs. Es trafen wohl einige Arten ein von der malesischen Seite her, aber der größere Teil dieser Flora ist birmanisch.

In dem Meere nördlich des malesischen Gebiets lagen einst auch einige Inseln aus Granit; manche davon, wie Kedah Peak und Gunong Perak, sind schon lange an Malakka angegliedert. Andere, wie Penang und Pulau Song Song, sind noch getrennt: und da enthält die Flora keine Birmatypen, ist vielmehr typisch malesisch.«

L. Diels.

**Robinson, C. B.:** Botanical Notes upon the Island of Polillo. — Philipp. Journ. Science VI. No. 3, Sect. C. Botany, July, 1911, Manila, p. 185—228.

Polillo bietet Interesse als eine von Luzon ostwärts vorgelagerte Insel, die noch größtenteils mit Primärwald bedeckt ist. Man kannte sie botanisch sehr wenig, C. B. Robinson (August 1909) und R. C. Mc Gregor (Sept.—Novemb. 1903) sind die ersten, die dort ausführlicher gesammelt und 878 Arten (davon 631 Phanerogamen) mitgebracht haben. Die geographische Verbreitung der Blütenpflanzen, von denen nur 14 einstweilen als endemisch gelten können, schließt Polillo eng an das östliche Luzon an. Verf. betont bei dieser Gelegenheit den floristischen Gegensatz der beiden Längsküsten von Luzon: viele Arten der südlicheren Breiten gehen nordwärts zwar zu der Ostküste hinauf, erreichen aber die Westküste nicht oder greifen nur an bestimmten, lokal begünstigten Stellen dorthin über. Das umgekehrte ist viel seltener. Die Erklärung liegt vornehmlich wohl in der längeren Trockenzeit, der die Westküste unterworfen ist.

L. Diels.

**Rendle, Baker, Moore and Gepp:** A Contribution to our knowledge of the Flora of Gazaland: being an Account of Collections made by C. F. M. Swynnerton. — Journ. Linn. Soc. Bot. XL (1911) 1—245, Taf. 1—7.

Der größte Teil der Abhandlung besteht aus der systematischen Aufzählung der Pflanzen, die von Mr. Swynnerton auf mehreren Reisen während der Jahre 1906—09 im Gazaland und zwar vorwiegend in den Hochländern an der Grenze des östlichen Rhodesia und der portugiesischen Kolonie Mossambik gesammelt wurden. In der Bearbeitung der einzelnen Familien teilen sich die oben genannten Autoren. Da das behandelte Gebiet floristisch bisher nur sehr dürftig durchforscht war, so finden sich naturgemäß unter den gesammelten Pflanzen zahlreiche neue Spezies; besonders viele werden aus den Familien der Meliaceen, Rubiaceen und Compositen beschrieben. Als Einleitung dient der ganzen Arbeit ein kurzer allgemeiner Teil, in dem eine Übersicht über die von Swynnerton ausgeführten Reisen gegeben wird. K. Krause.

**Wildeman, E. de:** Etudes sur la Flore des Districts du Bangala et de l'Ubangi (Congo belge). — Bruxelles (1911); Misch et Thron, éditeurs. 8⁰, 465 S., 20 Taf., 82 Abb. im Text. Fr. 12.50, geb. Fr. 15.—.

In dem vorliegenden Werke liefert der verdienstvolle Erforscher der kongolesischen Flora einen weiteren wertvollen Beitrag zur floristischen Kenntnis des tropischen Westafrikas. Er gliedert seine Arbeit in drei Teile, von denen der erste eine ausführliche pflanzengeographische Schilderung der kongolesischen Distrikte Bangala und Ubangi enthält; der zweite Teil bringt eine Aufzählung der von Fr. Thonner im Jahre 1909 am Kongo gesammelten Phanerogamen, während der dritte in einer vollständigen Zusammenstellung aller bisher aus den beiden oben genannten Distrikten bekannt gewordenen Pflanzen besteht. Hervorzuheben ist die trotz des auffallend billigen Preises sehr reiche Ausstattung des ersten Teiles mit ausgezeichneten Abbildungen. Ebenso sind die Tafeln am Ende des ganzen Werkes, die Habitusbilder und Analysen der neu beschriebenen Formen bringen, mustergültig. K. Krause.

**Urban, I.:** Flora portoricensis, fasc. IV. — Symbolae antillanae IV, p. 529—771. Lipsiae (Borntraeger) 1911.

In diesem Hefte wird der systematische Teil der Flora portoricensis — mit dem größeren Teile der Sympetalen — zu Ende geführt, eine Reihe wesentlicher Addenda hinzugefügt und die Indices der wissenschaftlichen und Vernacularnamen angeschlossen. Außerdem enthält es wichtige literarische Angaben und eine Geschichte der botanischen Erforschung, worin Verf. in gewohnter Weise sehr praecise Angaben über die Reisenden, ihre Tätigkeit auf Portorico und das Schicksal ihrer Sammlungen macht, so daß in dieser Hinsicht nun alles Wesentliche für die Flora Portoricos zuverlässig festgelegt ist.

Weniger befriedigend sieht es aus mit unseren Kenntnissen der Pflanzengeographie Portoricos. Die Sammler haben sie völlig vernachlässigt; alles, was an Ort und Stelle untersucht werden muß, bleibt also der Zukunft überlassen. Und Verf. muß sich unter diesen Umständen darauf beschränken, die floristischen Züge der Insel zu kennzeichnen, soweit sie aus Herbarstudien und aus statistischen Analysen des Materiales erkennbar werden.

Die Zahl der von Portorico bekannten Gefäßpflanzen beträgt 2056. Davon sind 271 (13%) endemisch, eine in Anbetracht seiner Ausdehnung und Höhe recht bedeutende Ziffer, die uns Portorico als eine selbständige Unterprovinz der Antillen anzusehen auffordert. Will man deren sonstige Stellung näher beurteilen, so müssen noch 119 nur subspontane Elemente, ferner die 257 Pteridophyten und 254 auch in der alten Welt wachsende Spezies ausgeschaltet werden. Dann erhält man 1164 amerikanische Spezies, die teils nur antillanisch sind, teils auch dem kontinentalen Amerika angehören, in einigen Fällen sogar nur ihm allein. Der ausschließlich antillanische Bestand (mit Einfügung der Endemiten) ergibt sich zu 689 Phanerogamen, d. h. etwa 48%; nach den speziellen Beziehungen innerhalb dieser Gruppe steht Portorico, seiner Lage entsprechend, in der Mitte zwischen den drei anderen großen Antillen und den kleinen. In der kontinentalen Gruppe tritt die Verwandtschaft zu Südamerika als die stärkere deutlich hervor. Verf. führt zum Beschluß des Abschnittes über diese Beziehungen eine Reihe positiver und negativer Züge im Artenbestand Portoricos an, die durch weitere Forschungen vielleicht noch beseitigt werden.

Floristisch die ausgeprägteste Eigenart zeigen einmal die Urwälder der Sierra de Luquillo mit dem Monte Yunque im Osten, und dann die Ränder der Lagunen, die steppenartigen Ebenen und Vorhügel zwischen Guanica und Cabo rojo an der Südwestecke. Der Monte Yunque, mit 1235 m die höchste Erhebung Portoricos, besitzt eine größere

Anzahl von Arten, die dort allein auf der Insel vorkommen, und mehrere davon sind absolut endemisch: so *Ternstroemia heptasepala*, die Myrtaceen *Calyptropsidium Sintenisii* und *Calyptranthes Krugii*, die Sapotaceen *Wallenia yunquensis* und *Grammadenia Sintenisii*, die Bignoniacee *Tabebuia rigida*. Ebenso zeigt sich für jenes südwestliche Gebiet nach Cabo rojo zu an der Artenliste, die Urban davon mitteilt, daß es vieles Besondere enthält.

Endemische Gattungen kennt man nur vier von Portorico: den prächtigen Baum *Stahlia* und die schön rotblütige Liane *Rudolphia* (Legum.), dann *Pleodendron* (Canellac.) und die giftige *Goetzea* (Solan.). Was O. F. Cook von dort als n. gen. der Palmen beschrieben hat, fällt wohl unter bekannte Gattungen. Allerdings ist der Artendemismus bei den Palmen besonders groß, ähnlich bei den Gesner., Ternstroemiac., Symploc., Ericac. und Magnoliac. Die physiognomische Charakteristik der verbreiteten oder sonst bemerkenswerten Endemiten enthält der Schlußabschnitt der Arbeit, der das floristisch Interessanteste der Insel auf diese Weise dem Leser sehr anschaulich zusammenfaßt.

L. Diels.

**Stewart, Alban:** A Botanical Survey of the Galapagos Islands. — Proceed. California Ac. of Sc. 4. sér. vol. I. 7—288, pl. I—XIX. San Francisco 1911.

Die California Academy of Sciences sandte 1905—06 eine Expedition zu den Galapagos-Inseln, die genau 1 Jahr dort naturwissenschaftlich arbeitete, also länger als irgend ein Vorgänger. Fast alle Inseln wurden berührt und von A. Stewart botanisch untersucht. Die Florenliste (S. 11—159) vergrößerte sich demgemäß; sie verzeichnet gegenüber dem letzten Kataloge (von B. L. Robinson, 1902) einen Zuwachs von rund 70 Spezies und bringt die Summe der (bestimmbaren) Gefäßpflanzen auf 615. Wesentlich ist auch die Vermehrung der floristischen Daten; für die meisten Inseln haben die Nachweise beträchtlich zugenommen, die statistischen Listen an Gehalt gewonnen.

Im allgemeiner Hinsicht gibt uns Verf. ein floristisch etwas detailliertes Bild der einzelnen Höhenstufen, deren Grenzen auf den Inseln übrigens von einander oft abzuweichen und nicht selten auf der selben Insel je nach der Exposition recht verschieden zu liegen scheinen.

Zur vielbesprochenen Genesis der Flora nimmt Verf. einen vermittelnden Standpunkt ein. Die meist vertretene Auffassung, welche die Inseln als lauter vom Ursprung an selbständige Gebilde betrachtet, hält er für bedenklich. Aber er lehnt auch Georg Baurs Ansicht ab, sie seien kontinentalen Wesens. Vielmehr sieht er in der ganzen Gruppe eine ursprüngliche Einheit, die erst nachträglich — und zwar ziemlich spät — in die einzelnen Stücke zerfiel, als eine Senkung eintrat. Für diese Senkungs-Annahme spricht sich auch der Geolog der Expedition aus.

Von den Tafeln gelten die meisten den Kakteen der Galapagos, wo sie ja in der unteren Zone eine wesentliche Rolle spielen; bei der Dürftigkeit des Materiales in den Sammlungen sind diese Abbildungen recht dienlich. L. Diels.

**Speight, R., Cockayne, L., and R. M. Laing:** The Mount Arrowsmith District: a Study in Physiography and Plant Ecology. — S.-A. Transact. New Zeal. Instit. XLIII (1910) 315—378, pl. III—VII. Wellington, N. Z. 1911.

**Cockayne, L.:** On the Peopling by Plants of the Subalpine Riverbed of the Rakaia (Southern Alps of New Zealand). — S.-A. Transact. a. Proceed. Bot. Soc. Edinburgh XXIV. 104—125, pl. IX—XI (1911).

Diese Schriften berichten über Forschungen im Gebiete des Mount Arrowsmith, das zu den minder bekannten Abschnitten der Südalpen von Neuseeland zählt. Bei etwa 43° 20′ s. Br. gelegen, gehört es dem Ostabfall des Gebirges an, liegt aber der Wasserscheide so nahe, daß der obere Teil des Rakaia-Tals, bis etwa 5 km ostwärts, noch dem klimatischen Einfluß der Westseite ausgesetzt und, wie andere Talschlüsse jenes Abfalls, beträchtlich feuchter ist, als die Gegenden weiter unterhalb. Diese Gegensätze sind erheblich; Cockayne bringt danach die Pflanzengesellschaften geradezu in zwei Gruppen und stellt die Formationen »des Steppenklimas« denen des »Waldklimas« gegenüber. Erstere herrschen also in den östlichen, tiefer gelegenen Teilen des Gebietes: und zwar bis etwa 950 m ü. M. vor allem als Steppe — mit Tussockgräsern aus den Gattungen *Danthonia* und *Triodia* —, höher als »Fellfield« (Warmings »Fjeldmark«, also etwa alpine Trift) oder Geröll, in ähnlichen Formen, wie sie aus Verf.'s früheren Schilderungen, besonders aus dem Mount Torlesse-Bezirk, bekannt sind. Die allmähliche Entstehung der »Steppe« läßt sich gut verfolgen in der Talsohle des Rakaia. Die Entwicklungsfolge der verschiedenen Assoziationen dort kehrt bei vielen Gebirgstälern in naheverwandten Bildungen wieder. Die Pioniere in jenem Rakaiatal sind Epilobien, aber es kommen bald Compositen hinzu und von diesen ist die wichtigste *Raoulia Haastii.* Sie formt schließlich große Polster von äußerlich sehr fester Beschaffenheit. Innen aber verwandeln sich ihre vergänglichen Teile in humöse wasserspeichernde Massen und geben damit mancherlei Pflanzen Gelegenheit, Wurzel zu schlagen und auf den Polstern seßhaft zu werden. Je größer deren Zahl, um so nachteiliger werden sie für die *Raoulia* selbst, schließlich stirbt sie ab und muß das Feld den Eindringlingen überlassen, denen sie einst ermöglicht hatte, Fuß zu fassen. Damit wird der Pflanzenwuchs allmählich dichter, mehr Feinerde sammelt sich an, und nach und nach wird die Tussock-Steppe fertig.

Westlich, im Gebiete des Waldklimas, spielt der subalpine Strauchgürtel eine wesentliche Rolle, und im unteren Teile der Berghänge bildet *Podocarpus Hallii*, zuweilen von *Libocedrus Bidwillii* unterstützt, einen schönen Gebirgswald. Beide Coniferen haben ansehnliche Stämme, die hoch über die sonstigen Elemente herausragen. Für die Physiognomie aber kommen besonders die kleinen Bäume, namentlich Compositen, zur Geltung mit ihren wagerecht oder halbwagerecht stehenden, dicken und meist unregelmäßigen, oft moosbedeckten Bäumen, ihrer oft in Streifen herabhängenden Rinde, den nackten Ästen, die erst vorn sich kandelaberartig verzweigen. Das vegetative Gedeihen dieser kleineren Bäume ist vorzüglich, und ihre Ökologie bietet manches Besondere. An *Gaya Lyallii* z. B. fielen die Sämlinge auf, weil sie in diesen Wäldern niemals aufrecht zu wachsen beginnen, sondern stets zuerst kriechen und wurzeln, um erst später aufrechte Seitenachsen abzugeben, die dann schließlich die Hauptstämme werden. Ähnliches kommt auch bei anderen Arten vor, wenn sie sich in diese moosigen Wälder der subalpinen Zone eingliedern.

Cockaynes Schriften zeichnen sich beide wieder aus durch klare Disposition, kurze, präzise Ausdrucksweise und eine Menge von hübschen Einzelheiten. L. Diels.

**Cockayne, L.:** Report on the Dune-Areas of New Zealand, their Geology, Botany, and Reclamation. — New Zealand, Department of Lands. C. 13. Wellington 1911, 76 S. fol.

Dieser Bericht ist in amtlichem Auftrag für die Praxis geschrieben. Cockayne beschreibt darin die Dünengebiete Neuseelands und erörtert alles, was für Dünenbau, Bepflanzung und Aufforstung in Frage kommt. In Anbetracht der dürftigen Kenntnisse, die über die Dünen Neuseelands noch vor etwa 10 Jahren vorlagen, bezeichnet die Schrift einen sehr beachtenswerten Fortschritt. Von den fremden Pflanzen, die sich

auf Neuseeland bei der Dünenkultur bewähren, gehören die kalifornischen *Lupinus arboreus* und *Pinus radiata* zu den erfolgreichsten. L. Diels.

**Adamović, L.:** Die Pflanzenwelt Dalmatiens. — 133 S. 8⁰ mit 72 Tafeln in Schwarzdruck. — Leipzig (W. Klinkhardt). geb. *M* 4.50.

Dalmatien für sich oder Dalmatien, die Hercegovina und Bosnien werden mit Recht immer mehr von Reisenden aufgesucht, namentlich von solchen, welche gern dem Naturgenuß nachgehen und mannigfache Belehrung suchen. Für alle, welche der Pflanzenwelt von vornherein einigermaßen Interesse entgegenbringen, oder bei denen dasselbe beim ersten Besuch Dalmatiens geweckt wird, ist dieses Buch eine willkommene Gabe. Der Verf. ist einer der besten Kenner der Flora des Landes und durch zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten über die Vegetation der Balkanhalbinsel vorteilhaft bekannt. Seine vortreffliche Darstellung der Vegetationsverhältnisse Dalmatiens wird sicher auch von dem Nichtbotaniker um so mehr leicht verstanden werden, als die wichtigsten Charakterpflanzen durch sehr gute Abbildungen vorgeführt werden und 48 Vegetationsansichten auch das Verständnis der Vegetationsformationen erleichtern. Der Preis des Büchleins ist bei der vortrefflichen Ausstattung ein geringer und trägt hoffentlich auch zur Verbreitung des Buches bei. E.

**Stummer, A.:** Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues. — S.-A. aus Bd. XLI (der dritten Folge Bd. XI) der Mitteilungen der anthropologischen Ges. in Wien. — Wien (Selbstverlag der anthr. Ges.), 14 S. 4⁰.

Nach einer kurzen Übersicht über das Alter und die Verbreitung der fossilen und vorgeschichtlichen Rebfunde werden die Unterschiede besprochen, die zwischen der Kulturrebe, *Vitis vinifera* L., und der Wildrebe, *Vitis silvestris* Gmelin, bestehen. Daß diese außer in der Geschlechterverteilung hauptsächlich in dem Bau der Samen begründet sind, war bekannt. Verf. hat aber nun an einem sehr reichhaltigen Material diese letzteren Unterschiede durch Messungen festzulegen versucht. Es ergab sich dabei, daß das Breiten-Längenverhältnis der Samen, ihr Index, bei beiden Arten ein wesentlich verschiedener ist. Für *V. vinifera* beträgt der mittlere Index **55**, er schwankt überhaupt zwischen 45 und 75; bei *V. silvestris* kann er 56 bis 83 betragen und hat seinen Mittelwert bei **65**.

Auf Grund dieser Ergebnisse werden nun die vor- und frühgeschichtlichen Rebfunde geprüft, soweit sie in Samen bestehen und es stellt sich dabei heraus, daß nur in Südeuropa der Weinbau ein vorgeschichtliches Alter hat. Griechenlands Rebkultur beginnt danach in der Bronzezeit etwa um die Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr., die Italiens zur frühen Eisenzeit, etwa zu Anfang des 1. Jahrtausends v. Chr. Dagegen gehören die Funde aus Mitteleuropa sowie die stein- und bronzezeitlichen aus Italien, ferner die der frühesten Bronzezeit von Griechenland und Kleinasien sämtlich noch der Wildrebe an. M. Brandt.

**Tammes, Tine:** Das Verhalten fluktuierend variierender Merkmale bei der Bastardierung. — Rec. Trav. bot. Néerland. VIII. 3 (1911) 201—288, mit Taf. III—V.

Die Verf. benutzte bei ihren im Anschluß an frühere Studien angestellten Untersuchungen verschiedene Arten und Varietäten der Gattung *Linum* und zwar vorwiegend *Linum angustifolium* Huds., *L. crepitans* Böningh. und von *L. usitatissimum* L. eine in der holländischen Provinz Groningen gezüchtete Varietät mit weißen bzw. hellblauen Blüten sowie die in Ägypten kultivierte, als ägyptischer Lein bekannte Varietät. Sie

berücksichtigte die Länge und Breite der Samen und der Blumenblätter, die Farbe der Blüten, das Aufspringen und Geschlossenbleiben der Früchte sowie die Behaarung an den Fruchtscheidewänden. Als wesentlichstes Resultat ergab sich die Tatsache, daß alle untersuchten Merkmale in ihrem Verhalten bei der Bastardierung mit einander übereinstimmen und sämtlich dem Mendelschen Spaltungsgesetz folgen, ohne daß ein fundamentaler Unterschied zwischen Merkmalen, die in Quantität und Qualität von einander abweichen, besteht und ohne daß sich ein Einfluß der kleineren oder größeren fluktuierenden Variabilität nachweisen läßt. Monohybride Mendelkreuzung konnte nur bei der Behaarung der Fruchtscheidewände sowie bei der weißen bzw. blauen Farbe der Blumenblätter festgestellt werden. Von allen anderen komplizierteren Fällen untersuchte Verf. am eingehendsten das Verhalten der Samenlänge. Im wesentlichen ergab sich hier, daß die erste Hybridgeneration einen ausgeprägt intermediären Charakter mit gewöhnlicher fluktuierender Variabilität besitzt, während die zweite Generation meist denselben Charakter, nur mit scheinbar viel stärker fluktuierender Variabilität aufweist. Genauere Untersuchungen ergaben aber, daß dies letztere Verhalten nur ein scheinbares war und daß auch hier sehr regelmäßige Verhältnisse vorliegen, die sich am besten dadurch erklären lassen, wenn man sich vorstellt, daß alle vorhandenen Merkmale dem Mendelschen Spaltungsgesetze folgen, daß dann aber noch folgende Umstände mit zu berücksichtigen sind. Erstens muß als Voraussetzung gelten, daß die Unterschiede zwischen den Eltern auf verschiedenen Einheiten beruhen, daß man es hier also in Wirklichkeit mit Polyhybriden zu tun hat. Weiter muß man bei der Beurteilung der vorgefundenen Verhältnisse auch berücksichtigen, daß die verschiedenen Einheiten bei der Hybridisation einen intermediären Charakter haben, sowie daß auch die fluktuierende Variabilität eine große Rolle spielt. Die Verf. verglich auch die Zahlen der in ihren Kulturen auftretenden verschiedenen Formen mit den Zahlen, die sich für die verschiedenen Generationen von Polyhybriden aus dem Mendelschen Gesetz ergeben und konnte so die Zahl der Einheiten ermitteln, welche die Unterschiede zwischen den Eltern für die verschiedenen Merkmale bedingen. Es ergab sich für die Samenlänge wenigstens 4, seltener 5, für die Länge und Breite des Blumenblattes 3, seltener 4 oder eine noch höhere Zahl; für die Blütenfarbe 3, für das Aufspringen der Frucht 3 oder 4 und für die Behaarung der Fruchtscheidewände 1. K. Krause.

**Bailey, J. W.:** Reversionary characters of traumatic oak woods. — Bot. Gaz. L (1910) 374—380, t. 11, 12.

—— Notes on the wood structure of the *Betulaceae* and *Fagaceae*. — Forestry Quart. VIII, 2 (1910), 8—10, 9 Fig.

In der ersten Arbeit sucht Verf. erneut die schon früher von ihm aufgestellte Behauptung zu beweisen, daß die breiten Markstrahlen der Eichen durch Vereinigung mehrerer einreihiger Markstrahlen zustande kommen. Ähnlich wie er es schon im Holze ganz junger Pflanzen beobachtet hat, konnte er auch hier feststellen, daß im Wundholz verletzter Eichenstämme zunächst einreihige Markstrahlen auftreten, die nachher zu breiten, mehrreihigen verschmelzen. Es ist demnach unrichtig, die letzteren als primäre zu bezeichnen.

In der zweiten Abhandlung beschäftigt er sich zunächst mit demselben Gegenstand, um dann auf Grund des anatomischen Holzbaues die amerikanischen Eichenarten in drei Gruppen, *Lepidobalanus*, *Erythrobalanus* und *Biotobalanus* einzuteilen. Da die bisherigen, auf rein äußeren morphologischen Merkmalen beruhenden, verschiedenen Systeme der Gattung *Quercus* manche Mängel aufweisen, so glaubt er die von ihm vorgeschlagene, auf anatomischen Einzelheiten beruhende Einteilung als besser hinstellen zu können. K. Krause.

**Winkler, Hans:** Untersuchungen über Pfropfbastarde. Erster Teil. Die unmittelbare gegenseitige Beeinflussung der Pfropfsymbionten. — 186 S. 8⁰ mit 2 Abbildungen im Text. — Jena (G. Fischer) 1912.

Nachdem der Verf. in der Anzucht von Pfropfbastarden zu den bekannten befriedigenden Resultaten gelangt ist, welche uns das Wesen derselben erkennen lassen, unternimmt er es jetzt, unser Wissen von diesen interessanten Bildungen ausführlich darzulegen. In drei Teilen soll der Stoff abgehandelt werden, im ersten vorliegenden werden die durch Modifikation, im zweiten die durch Chimärenbildung, im dritten die durch Zellverschmelzung entstandenen Pfropfbastarde besprochen. Im vorliegenden Teil sucht der Verf. so weit als möglich der Frage nachzugehen, ob der eine Pfropfpartner den anderen direkt spezifisch beeinflussen kann. Diese Frage wird entschieden verneint, nachdem auch die Angaben der Praktiker sorgfältig geprüft worden sind. Der tiefere Grund dafür liegt darin, daß die genotypische Grundlage der Organismen, die spezifische Struktur ihres Protoplasmas den äußeren Faktoren gegenüber sich als eine Einheit von außerordentlich festem, unerschütterlichem Gefüge darstellt. E.

**Fröhlich, A.:** Der Formenkreis der Arten *Hypericum perforatum* L., *H. maculatum* Cr. und *H. acutum* Mnch. nebst deren Zwischenformen innerhalb des Gebietes von Europa. — Sitzungsber. kais. Akad. Wiss. Wien CXX, 1 (1911) 505—599, mit 1 Tafel und 13 Textfiguren.

Aus den Untersuchungen des Verf. sind als Hauptergebnisse folgende Befunde hinzustellen: *H. perforatum* L. bildet eine größere Formenreihe, die sich in 4 Unterarten, subsp. *vulgare* Neilr., *latifolium* Koch, *veronense* (Schrank) Beck. und *angustifolium* DC. gliedern läßt. Die subsp. *vulgare* Neilr. entspricht der Grund- und Stammform der ganzen Formengruppe. Aus ihr sind die anderen drei Formen entweder durch Anpassung an Klima und Boden (subsp. *veronense* Beck. und *angustifolium* DC.) oder durch Variation bzw. Mutation (subsp. *latifolium* Koch) entstanden. *H. maculatum* Cr. zeigt ebenfalls eine große Formenmannigfaltigkeit und läßt sich in 3 Subspezies gliedern: *typicum* Fröhlich, *immaculatum* (Murb.) Fröhlich und *erosum* (Schinz) Fröhlich. Die Unterarten *typicum* und *immaculatum* sind Formen der subalpinen und alpinen Region, während die subsp. *erosum* eine Form der tieferen Region darstellt. Die beiden Subspezies *typicum* und *erosum* sind pflanzengeographisch als Berg- und Talform von einander geschieden und alle Unterschiede zwischen diesen beiden Formen lassen sich aus den Verschiedenheiten der klimatischen und Standortsverhältnisse der Höhen- und der Talregion erklären. Phylogenetisch ist die subsp. *erosum* von der subsp. *typicum* durch Anpassung an die Talregion abzuleiten. Aber auch die subsp. *typicum* dürfte wohl zuletzt auf *H. perforatum* L. als Stammform zurückzuführen sein und ist jedenfalls durch Umprägung der letzteren in der Alpenregion entstanden. Die subsp. *immaculatum* ist eine auf dem Balkan endemische Form, welche wohl durch Spezialisierung aus der subsp. *typicum* hervorgegangen ist. Zu beachten ist, daß sowohl die subsp. *typicum* als auch die subsp. *erosum* mit *H. perforatum* L. und *H. acutum* Mnch. Bastarde bildet. Die dritte untersuchte Art, *H. acutum* Mnch., variiert in geringerem Grade als die ersten beiden; die hierher gehörige Form *rotundifolium* (Willk. et Lange) Fröhlich repräsentiert anscheinend eine geographische Rasse. An *H. acutum* Mnch. schließt sich noch eine Gruppe näher verwandter Formen an, *H. undulatum* Schousb., *H. tenellum* Tausch u. a., die aber vom Verf. nicht näher untersucht worden sind. K. Krause.

**Fedtschenko, Boris, und Alex. Fleroff:** Rußlands Vegetationsbilder. I. Ser. 1911, Heft 4, 42 S., 7 Tafeln.

In obigem, vor kürzerer Zeit begonnenen Werke beabsichtigen die Verff., in ganz ähnlicher Weise, wie es in den bekannten Vegetationsbildern von Schenck und Karsten geschehen ist, charakteristische Formationen und Pflanzen des europäischen wie auch des asiatischen Rußlands zur Anschauung zu bringen. Jedem Heft ist ein erläuternder Text beigegeben, der sowohl in russischer wie in deutscher Sprache zur Ausgabe gelangt, und ebenso sind auch die einzelnen Tafeln sowohl von russischen wie von deutschen Erklärungen begleitet, eine Einrichtung, die dem ganzen Werke zweifellos um so mehr eine weitere Verbreitung sichern dürfte, als auch die Ausführung der nach Photographien angefertigten Tafeln nichts zu wünschen läßt. Das vorliegende 4. Heft bringt Bilder aus dem Urwald des Transbaikalgebietes und enthält neben verschiedenen Vegetationsansichten auch eine besonders gut gelungene Aufnahme von *Leontopodium sibiricum* Cass.

K. Krause.

**Hosseus, C. C.:** Die botanischen Ergebnisse meiner Expedition nach Siam. — Beih. z. Bot. Centralbl. Abt. II, XXVIII (1911) 357—457.

Die Arbeit enthält im wesentlichen eine systematische Zusammenstellung der vom Verf. während der Jahre 1904 und 1905 in Siam zwischen dem 16.° und 20.° n. Br. und um den 100.° ö. L. gesammelten Pflanzen. Da die Beschreibungen der in der Sammlung befindlichen neuen Arten meist schon in einigen früheren kürzeren Mitteilungen veröffentlicht worden sind, so enthält die vorliegende Publikation, abgesehen von einigen kritischen Notizen, systematisch kaum noch etwas neues, liefert aber floristisch für die Kenntnis des in ihr behandelten Gebietes einen wesentlichen Beitrag. K. Krause.

**Tuzson, J.:** Die Arten der Gattung *Daphne* aus der Subsektion *Cneorum*. — Botanikai Közlemenyek 1911, 135—152.

Die ungarisch abgefaßte, aber mit einer kurzen deutschen Inhaltsangabe versehene Arbeit bringt zunächst eine eingehende Beschreibung der 4 *Daphne*-Arten aus der Subsekt. *Cneorum*, *D. arbuscula*, *D. petraea*, *D. cneorum* und *D. striata*, unter besonderer Hervorhebung ihrer wesentlichen, bisher oft nicht genügend beachteten Unterschiede. Daran schließen sich einige kurze Ausführungen über die Entwicklungsgeschichte der ganzen Sektion, als deren Grundtypus Verf. nicht, wie es früher von Keissler und Pampanini geschehen ist, *D. cneorum* ansieht. Er ist im Gegenteil der Ansicht, daß nach den vorhandenen morphologischen Merkmalen der Verbreitung und der Variabilität *D. arbuscula* und *D. petraea* in annähernd gleichem Maße als die älteren Formen anzusehen sind. Von jüngerer Abstammung dürfte *D. striata* sein, während *D. cneorum* mit ihren zahlreichen Formen und ihrer großen Verbreitung die jüngste, noch im Optimum ihrer Entwicklung befindliche Art darstellen soll. Die Beweisführung für diese der früheren Auffassung diametral gegenüberstehende Ansicht ist allerdings, wenigstens in der Ref. ausschließlich zugänglichen deutschen Zusammenfassung, ziemlich lückenhaft.

K. Krause.

**Baur, E.:** Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. — 293 S. gr. 8° mit 80 Textfiguren und 9 farbigen Tafeln. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1912.

In fachmännischen Kreisen sind die zahlreichen Versuche, welche der Verf. zur weiteren Klärung der Vererbungsfragen angestellt hat, genügend bekannt. Das Buch bringt aber noch manches, was er früher nicht publiziert hat. Namentlich werden die Kreuzungsversuche mit den Rassen von *Antirrhinum majus* ausführlich geschildert und

durch vortreffliche bunte Tafeln erläutert. Verf. steht durchaus auf dem Standpunkt Johannsens und kommt zu dem Ergebnis, daß bisher kein einziger Fall bekannt geworden ist, der als Vererbung von Modifikationen gedeutet werden kann, daß dagegen alle in großem Umfange und mit einwandfreiem Material und einwandfreier Versuchsanordnung durchgeführten Versuche eine Nichtvererbung der Modifikationen ergeben haben, auch bei fast ein Jahrzehnt lang fortgesetzten Beobachtungen. Die zahllosen Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Sippen, zwischen den oft Hunderten von Rassen einer Großart lassen sich zurückführen auf Verschiedenheiten in einer verhältnismäßig kleinen Zahl von Erbeinheiten oder Genen. Daß zwischen Zahl der Erbeinheiten, in welchen zwei Sippen verschieden sind, und der Größe des morphologischen Unterschiedes irgendeine Beziehung besteht, wird verneint. In einem Kapitel wird auch die von Correns aufgestellte Theorie besprochen, nach der sich das Geschlecht einer diözischen Pflanze genau wie ein mendelndes Merkmal vererbt. Alle Weibchen sind homozygotisch, alle Männchen heterozygotisch in bezug auf den Geschlechtsfaktor; denn nur durch diese Annahme läßt sich die Tatsache verstehen, daß aus der Befruchtung eines Weibchens durch ein Männchen zwar allgemein 50 % Männchen und 50 % Weibchen hervorgehen. Ferner finden die von Correns angestellten Versuche mit *Mirabilis jalapa albomaculata* und anderen, aus denen hervorgeht, daß gewisse Merkmale nur durch die Mutter vererbt werden, eine eingehende Besprechung. Ebenso wird gezeigt, daß die rein weiße Sippe von *Pelargonium zonale* nicht mendelt. Für die Systematiker ist besonders die Vorlesung XL, in welcher die Kategorien der Variation, die Modifikationen, Neukombinationen und Mutationen besprochen werden, beachtenswert. Es ist wohl richtig, daß diese Kategorien dem bloßen Aussehen nach nicht zu erkennen sind, namentlich nicht an trockenem Material. Die große Mehrzahl der Mutationen, welche genau untersucht sind, beruht einfach auf dem Verlust jeweils einer einzigen mendelnden Erbeinheit. Ganz sichere Fälle, wo eine oder mehrere Erbeinheiten neu entstanden sind oder wo mehrere unabhängig mendelnde Erbeinheiten gleichzeitig verloren gegangen sind, kennen wir heute noch nicht. Es werden ferner besprochen Artbastarde, Pfropfbastarde und Xenienbildung. Der Verf. hat vielfach in seinem Buche auf noch offene Fragen hingewiesen; aber im ganzen zeigt das Buch doch, daß in den letzten Jahren recht erhebliche Fortschritte in der Vererbungslehre gemacht worden sind. Merkwürdig ist es, daß trotz der Feststellungen über Variationen und Anpassungserscheinungen, welche beide sich in ziemlich engen Grenzen bewegen, auf dem Gebiete der Phylogenie die Spekulation keine Grenzen kennt. E.

**Voss, W.:** Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus. Ein Beitrag zur Kritik der Selektionshypothese. — 89 S. 8° mit 2 Tafeln. — Heft 11 der Naturwissenschaftlichen Zeitfragen, herausgegeben von Prof. Dennert. Bonn (Naturwissenschaftlicher Verlag Godesberg) 1910. ℳ 1.20.

Für diejenigen, welche nicht in der Lage sind, größere Werke über Pflanzenzüchtung sich zu beschaffen oder welche sich schnell einen Überblick über die einschlägigen Fragen und Versuche verschaffen wollen, ist die klar geschriebene Schrift zu empfehlen. Der Verf. gibt einen Einblick in die Züchtungsversuche Rimpans, Johannsens, Nilssons in Svalöf. Es wird namentlich gezeigt, daß die Selektion die bei der Mutation auftretenden nicht lebensfähigen Neuarten vernichtet. Eine beständige gleitende Veränderung der Arten wird geleugnet. E.

**Warming, E.:** Frøplanterne (Spermatophyter). — 477 S. 8° med 591 i Teksten trykte figurer eller figurgrupper. — Kjöbenhavn og Kristiania (Gyldendalske Boghandel) 1912.

Der unermüdliche Verf. behandelt in diesem Handbuch nur die Gymnospermen und Angiospermen, schickt aber eine phylogenetische Einleitung voran, in der er auch die Beziehung derselben zu den Pteridophyten bespricht und die *Pteridospermae* berücksichtigt. Die Monokotyledonen werden als eine den Dikotyledonen gleichartige Klasse behandelt; sie werden auch den Dikotyledonen vorangestellt, wie es bisher üblich war. Man bringt dadurch die Selbständigkeit beider Parallelklassen mehr zum Ausdruck. An eine Ableitung der Dikotyledonen von den Monokotyledonen ist darum nicht zu denken.

E.

**Nowopokrowskij, J.:** Boden und Vegetation der Umgebung der Stadt Nowotscherkassk des Dongebietes. — Kurzer Bericht über einen Vortrag in der Donschen Versammlung für landwirtschaftliches Versuchswesen des Jahres 1911 [1]).

Dem Klima, Boden und der Vegetation nach gehört die Umgebung der Stadt Nowotscherkassk zum Übergangsgebiet zwischen Tschernozoemsteppe und Halbwüste.

Für das Klima charakteristisch sind: die geringe Niederschlagsmenge (ca. 35 bis 40 cm) und deren starke Verdunstung infolge der hohen Sommertemperatur (Mittel für vier Monate — Mai, Juni, Juli, August = 22,3° C.) und der häufigen trockenen Winde. Die Baumvegetation weist alle Anzeichen des Kampfes mit den ungünstigen klimatischen Bedingungen auf. In der ebenen Steppe (Plateau) gibt es, abgesehen von Zwergsträuchern, wie *Prunus nana* Benth. et Hook., *Caragana frutescens* DC. und *Prunus spinosa* L., keinen Baumwuchs. Auch zuzeiten der Nomaden war ein solcher nicht vorhanden. Die künstlichen Baumpflanzungen leiden in der offenen Steppe hauptsächlich infolge des Mißverhältnisses zwischen Zufluß und Verbrauch an Feuchtigkeit. Die spontane Holzvegetation (*Ulmus campestris* L., *Euonymus europaea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Crataegus oxyacantha* Gaertn., *Rosa canina* L., *Prunus spinosa* L., *Rhamnus cathartica* L., *Cornus sanguinea* L.) folgt den Steppenschluchten (»Balki«), wo die Feuchtigkeit eine größere (Zufluß der Oberflächenwässer, Nähe der Grundwässer), der Verbrauch derselben ein geringer ist (Schutz vor der austrocknenden Wirkung der Winde), und den Talabhängen, welche nach Norden gerichtet sind, woselbst der Feuchtigkeitsverlust infolge schwächerer Insolation verringert ist. (Vgl. B. Keller und N. Dimo, In dem Gebiete der Halbwüste. Ssaratow 1907.)

Die Böden der Plateaus und der sanften Steppenabhänge gehören zu den »kastanienfarbigen« Böden (im Sinne G. Toumins, siehe Annuaire géol. et minér. d. la Russie, réd. par N. Krischtafowitsch V. XII. h. 3—4, 1910). Den Untergrund bildet meistens lößartiger Lehm. In den Vertiefungen des nicht der Überschwemmung unterliegenden Talbodens, welche einen sehr schwachen, oft unterbrochenen Abfluß der Regen- und Schneewässer zum Flusse haben, und stellenweise in alt-alluvialen Flußwiesen findet man Böden, welche den sogenannten »Komplexböden« (N. Dimo l. c.) der echten Halbwüste analog sind. Solche Strecken zeigen häufige, aber geringe Schwankungen des Reliefs (von einigen Zentimetern), wobei die Depressionen des Reliefs von tief- [2]) und krusten-säulenförmigen [3]) Salzböden, die sie trennenden erhöhten

---

1) Die ausführliche Arbeit erscheint in den »Arbeiten der Donschen Versammlung für landwirtschaftliches Versuchswesen des Jahres 1911«. Nowotscherkassk 1912.

2) Salzböden mit geschichtetem, 5—10 cm mächtigem Horizont A und säulenförmigem Bruch des Horizonts $B_1$ heißen (N. Dimo) tief-säulenförmige Salzböden.

3) Salzböden mit porösem, feingeschichtetem, 1—5 cm mächtigem Horizont A und säulenförmigem Bruch des Horizonts $B_1$ heißen krusten-säulenförmige Salzböden. (Siehe auch K. Glinka, »Bodenzonen und Bodentypen des europäischen und asiatischen Rußlands«, deutsch.)

Stellen von salzigen, kastanienfarbigen Böden eingenommen werden. In trockenen, alten Flußbetten, in bedeutenderen Vertiefungen alt-alluvialer Flußwiesen und an tieferen Stellen der erwähnten, fast abflußlosen Vertiefungen des nicht der Überschwemmung unterliegenden Talbodens bilden sich die strukturlosen («nassen«) Salzböden mit *Salicornia herbacea* L., *Aster tripolium* L. und anderen charakteristischen Salzpflanzen. Solche Salzmoräste kommen auch in den Vertiefungen der Auenwiesen vor. Letztere sind mehr oder weniger salzhaltig. Die Grasvegetation trägt entsprechend den Böden einen Übergangscharakter. Die Plateaus und die sanften Abhänge werden, wie Tschernozoemsteppen, hauptsächlich von *Stipa capillata* L., *St. Lessingiana* Trin., *Festuca sulcata* Hackel und *Koeleria gracilis* Pers. eingenommen; aber gewöhnlich sind diesen solche Elemente der Halbwüste, wie *Kochia prostrata* Schrad., *Pyrethrum achilleifolium* MB., *Agropyrum cristatum* Bess., *Aster villosus* Benth. et Hook., *Achillea leptophylla* MB., *Marrubium praecox* Janka u. a., beigemischt; stellenweise trifft man sogar *Statice Gmelini* Willd. und *Artemisia maritima* var. *nutans* Willd. In den geringen Reliefsdepressionen innerhalb der Strecken mit Komplexböden (im Tale des Flusses Ajuta) sind die für die kaspische Halbwüste charakteristischen Formationen gelegen, an welchen *Camphorosma monspeliaca* L. mehr oder weniger Anteil nimmt. Besonders viel davon wächst auf den krusten-säulenförmigen Salzböden; auf den tief-säulenförmigen Salzböden, wo die Hauptmasse der Vegetation aus *Festuca sulcata* Hackel besteht, kommt *Camphorosma* in geringerer Menge vor. J. Nowopokrowskij.

**Schube, Th.:** Aus Schlesiens Wäldern. Eine Einführung in Botanik und Forstästhetik. Zehn Vorträge, gehalten in der Akademie des Humboldt-Vereins zu Breslau. 198 S. 8° mit 123 Textabbildungen. — Breslau (F. Hirt) 1912. *M* 5.—.

Der Verf., welcher seit langer Zeit sich mit großer Liebe der Erforschung und Zusammenstellung von Schlesiens Flora widmet und mit besonderem Eifer Schlesiens Naturdenkmälern, namentlich aus der Baumwelt, nachgeht, gibt in diesen Vorträgen eine recht ansprechende und für den Laien bestimmte Einführung in die spezielle Botanik, welche an die Gehölze Schlesiens anknüpft. E.

**Schneider, C. K.:** Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. 11. Lief., S. 657—816, mit 95 Abb. im Text. — Jena (G. Fischer) 1911. *M* 5.—.

Diese Lieferung bringt den größten Teil der *Caprifoliaceae*, die *Compositae* und einen Teil der *Oleaceae*. Da von der ersten und letzten Familie besonders viel Gehölze in Kultur sind, so wird das Erscheinen dieses reich illustrierten Heftes vielen erwünscht sein. Hoffentlich erscheint nun recht bald die Schlußlieferung. E.

**Abderhalden, E.:** Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. Vierter Band. 299 S. gr. 8° mit 110 Textabbildungen. — Berlin und Wien (Urban u. Schwarzenberg) 1912. *M* 15.—, geb. *M* 17.—.

In diesem Bande des nützlichen Werkes, welches abgerundete Darstellungen des gegenwärtigen Standes wichtiger naturwissenschaftlicher Gebiete bringen will, finden wir eine Abhandlung, welche auch für die entwicklungsgeschichtliche Pflanzengeographie von Bedeutung ist, nämlich

**Zschokke, F.:** Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit. — (S. 103—149).

Der Verf. sucht vor allem die Vorkommnisse der niederen Tiere in Mitteleuropa, welche auf Einflüsse der Glazialperiode zurückzuführen sind, zusammenzustellen. Er

weist nach, daß in dem eisfreien Streifen Mitteleuropas ursprüngliche Bewohner der mitteleuropäischen Ebene, Ankömmlinge vom Hochgebirge und aus dem Norden sich mischten. Er ist der Ansicht, daß auch zur Zeit der gewaltigsten Vereisung streng hochalpine Tiere den Rand der zu Tal gestiegenen Hochgebirgsgletscher nicht verließen und daß manche rein arktische Organismen sich nicht weit vom Südrande des Nordlandeises entfernten. E.

**Pokorny-Schoenichen:** Pflanzenkunde für höhere Lehranstalten. Unter Berücksichtigung biologischer Gesichtspunkte. Gänzlich umgearbeitete 23. Aufl. 254 S. 8° mit 48 Farbendrucktafeln und 356 Textabbildungen. — Leipzig (G. Freytag). Geb. *M* 4.50.

Das Buch ist durch seine vortrefflichen Farbendrucktafeln und anderweitige Illustrationen sehr geeignet, die Einführung in die spezielle Pflanzenkenntnis zu erleichtern. Es beginnt mit Dikotyledonen, läßt dann die Monokotyledonen, Gymnospermen und Sporenpflanzen folgen. Dann folgt erst ein Abschnitt über Bau und Leben der Pflanze. E.

**Hausrath, H.:** Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. — In »Wissenschaft u. Hypothese« Bd. XIII. (B. G. Teubner) 1911. 274 S.

In dem vorliegenden Werke ist der Versuch gemacht, unser Wissen vom ursprünglichen Aussehen der deutschen Landschaft und ihren Änderungen zusammenzufassen und so die heutigen Zustände zu erklären. Wie schon der Titel besagt, ist der Verf. von botanischer Seite an diese Frage herangetreten, während er geologische Vorgänge nur soweit berücksichtigt hat, als sie für die Vegetation bedeutungsvoll waren. Da er der Ansicht ist, daß innerhalb unserer geologischen Epoche menschliche Eingriffe von größerer Bedeutung für die Entwicklung der Vegetationsformationen gewesen sind als natürliche Faktoren, so nimmt die Darstellung dieser menschlichen Tätigkeit in dem ganzen Buche einen besonders breiten Raum ein.

Von den einzelnen Kapiteln wird in dem ersten eine kurze Darstellung der natürlichen Grundlagen der Vegetationsformationen gegeben, vor allem also der klimatischen und edaphischen Vegetationsbedingungen. In zwei weiteren Kapiteln wird das Wesen und die natürliche Verbreitung der Formationen sowie ihre Entwicklung von der Eiszeit bis zum Beginn der historischen Zeit behandelt, während in den folgenden Abschnitten die Änderungen des Waldes, der Heiden und Moore sowie die Wandlungen des landwirtschaftlichen Betriebes geschildert werden. Den Schluß bilden eine Anzahl Erläuterungen und Literaturnachweise. K. Krause.

**Meddelanden från Statens Skogs försöksanstalt** (Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens) Heft 8 (1911). 279 S., 13 Abb. Preis 2,25 kr.

Das soeben erschienene 8. Heft der Mitteilungen aus der forstlichen Versuchsanstalt Schwedens enthält ebenso wie die vorhergehenden (vgl. Bot. Jahrb. XLV. Literaturber. S. 59) verschiedene Arbeiten, die nicht nur für den Forstmann, sondern auch für den Botaniker Interesse haben dürften. Als Einleitung ist ein kurzer Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1910 gegeben, daran schließen sich an folgende Spezialarbeiten: E. Wiebeck, Über das Brennen der *Calluna*-Heide zur Aufforstung. — T. Lagerberg, *Pestalozzia Hartigii* Tubeuf, ein neuer Parasit in schwedischen Saat- und Pflanzkämpen. — A. Mass, Schaftinhalt und Schaftform der Kiefer in Schweden. — T. Lagerberg, Eine Verheerung durch Markkäfer in Dalarna. —

G. Schotte, Der Samenertrag der Waldbäume in Schweden im Herbst 1911. — A. Mass, Ertragstafeln für die Kiefer. Ein Beitrag zur Kenntnis normaler Kiefernbestände. — G. Schotte, Über die Bedeutung verschiedener Methoden bei der Untersuchung der Keimfähigkeit der Nadelholzsamen. — Sämtlichen Arbeiten sind kurze deutsche Inhaltsangaben beigefügt, so daß dieselben damit auch weiteren Kreisen zugänglich sind.

K. Krause.

**Pringsheim, E. G.:** Die Reizbewegungen der Pflanzen. — Berlin (J. Springer) 1912. 326 S. mit 96 Abb. im Text.

Das Buch soll als Einleitung in das Studium der pflanzlichen Reizphysiologie dienen und ist weniger für den Fachmann als für alle diejenigen bestimmt, die einen Einblick in das interessante Gebiet gewinnen wollen, ohne besondere Vorkenntnisse dafür zu besitzen. Aus diesem Grunde ist die Darstellung ziemlich breit und ausführlich und durch eine große Zahl von fast durchweg nach Photographien angefertigten Abbildungen erläutert. Am eingehendsten behandelt Verf. die pflanzlichen Bewegungsreaktionen, während andere Reizerfolge nur gelegentlich zum Vergleich herangezogen werden. In einem Schlußkapitel geht er auch auf verschiedene allgemeine Fragen ein, besonders auf Wesen und Entwicklung der Reizbarkeit. K. Krause.

**Porsch, O.:** Die Anatomie der Nähr- und Haftwurzeln von *Philodendron Selloum* C. Koch. — Denkschr. der math.-naturwiss. Kl. der Kais. Akad. d. Wiss. Wien LXXIX (1911) 390—451, Taf. XXXIV—XLI.

Verf. weist in seiner Arbeit vor allem hin auf die auffallenden Unterschiede, die im anatomischen Bau zwischen den Nähr- und Haftwurzeln des von ihm untersuchten *Philodendron Selloum* C. Koch bestehen, Unterschiede, die sich zum größten Teil aus den verschiedenen Funktionen der beiden Wurzeltypen ergeben und schon von Lierau in Englers Bot. Jahrb. IX (1888) behandelt wurden. Die Nährwurzel ist durch einen besonders stark entwickelten Zentralzylinder mit großen Gefäßen und reichlich ausgebildetem Leptom ausgezeichnet, während die Haftwurzel einen erheblich schwächeren Zentralzylinder mit viel engeren Leitungsbahnen aufweist. Auch in der Größe der schon seit längerer Zeit bekannten Harzkanäle bestehen Unterschiede, ebenso in der Menge des vorhandenen Gerbstoffes und in der Form, in der die Oxalatkristalle in den Zellen der Wurzelrinde auftreten. Beachtenswert ist, daß Verf. im Mark der Haftwurzeln eigenartig gebaute Raphidenschläuche aufgefunden hat, die drei bis fünf in einer Reihe liegende Raphidenpakete enthielten. Erläutert wird der Text durch eine ganze Anzahl groß ausgeführter Tafeln, auf denen auch weniger wichtige und interessante Details sehr ausführlich zur Darstellung gelangen. K. Krause.

**Ravasini, R.:** Die Feigenbäume Italiens und ihre Beziehungen zu einander. — Bern (1911), 174 S. mit 61 Fig.

Die schon früher im Literaturbericht besprochenen Arbeiten von Tschirch und Ravasini über den Ursprung der Kulturfeige erfahren durch die hier vorliegende insofern eine gewisse Ergänzung, als sich in dieser die Einzelbeobachtungen Ravasinis finden, deren Resultate im wesentlichen schon in den früheren Arbeiten vorweggenommen sind. Mit Hilfe des gesamten von ihm untersuchten, ungemein umfangreichen Materials tritt Verf. erneut für die Behauptung ein, daß die Kulturfeige und der *Caprificus* von einer noch gegenwärtig wild vorkommenden Stammform abzuleiten sind, die als Urfeige bezeichnet wird. Da die Arbeit abgesehen von der den meisten Raum einnehmenden Schilderung der einzelnen Rassen und Generationen auch noch sehr ausführliche Angaben über Herkunft, Geschichte und Verbreitung des Feigenbaumes enthält, so stellt

sie ein sehr wertvolles Dokument für die Kulturgeschichte dieser wichtigen Nutzpflanze dar. K. KRAUSE.

**Perrot, E., et M. A. Goris:** Travaux du laboratoire de matière médicale de l'école supérieure de Pharmacie de Paris VIII (1911), 497 S. mit zahlreichen Fig. im Text.

Ebenso wie die früheren Bände (vgl. Bot. Jahrb. XLVI. Literaturber. S. 11) enthält auch der jetzt erschienene mehrere Arbeiten, die für den Botaniker von Interesse sind. Es sei aus dem reichen Inhalt besonders hingewiesen auf eine pharmakologische Studie von M. LEPRINCE über *Adenium hongkel* DC. und *Xanthoxylum ochroxylum* DC. sowie auf eine Abhandlung von CHEVALIER und PERROT über Colanüsse. Den größten Teil des ganzen Bandes nimmt eine sehr ausführliche, 352 Seiten umfassende Arbeit von C. GUILLOT ein, die eine vollständige Monographie der Cichorie und verschiedener anderer Kaffee-Ersatzmittel darstellt. K. KRAUSE.

**Ludwigs, K.:** Untersuchungen zur Biologie der Equiseten. — S.-A. In »Flora« N. F. III. 385—440.

Die Schrift vereinigt verschiedenartige Befunde an *Equisetum*, vorwiegend experimentell-morphologischer Natur. Rhizom und oberirdischer Sproß zeigen bedeutende Unterschiede in Gestaltung und Blattbildung, sind aber in ihrer Anlage nicht streng fixiert; sie ließen sich in einander überführen. Die Zahl der Blätter im Quirl läßt sich in der Kultur bei plastischen Arten verändern. CORMACKS Angaben über angedeutetes Dickenwachstum bei *Equisetum* erscheinen Verf. hinfällig. Auch BOWERS Angabe, ein Teil der Sporenmutterzellen werde zur Ernährung der übrigen aufgebraucht, konnte nicht bestätigt werden. Dagegen fand auch LUDWIGS die Prothallien in ihrem Geschlecht nicht streng fixiert. Er ermittelte ferner die bedeutende Regenerationsfähigkeit der Prothallien, sowie die der Sporophyten von *E. Schaffneri*, *arvense* und *limosum*; andere Arten regenerierten weniger willig. In Verfolg von Versuchen GOEBELS prüfte Verf. ferner die Bildung von Seitensprossen und den Einfluß, den Krümmung und Beleuchtung dabei ausüben. L. DIELS.

**Sinnott, E. W.:** The Evolution of the Filicinean Leaf-trace. — Ann. of Bot. XXV (1911) 167—191.

In dieser Arbeit begegnet uns wieder ein Versuch, anatomische Züge bei den Farnen phylogenetisch zu verwerten. Es handelt sich um die Basis der Blattspur: sie zeigt sich, je nach der Zahl der Protoxylemgruppen, ursprünglich monarch (*Osmundac.*, *Ophioglossac.*), diarch (*Marattiaceae*) oder triarch (alle übrigen Farne). In der einfachsten Form stellt der triarche Typus ein ungefähr dreieckiges Bündel mit drei (von Metaxylem umgebenen) Protoxylemgruppen dar. Verf. verfolgt die Entwicklung dieses triarchen Typus bei den verschiedenen Familien der *Filicales* und gelangt zu annähernder Übereinstimmung mit BOWERS phylogenetischen Vorstellungen. — Im übrigen sucht die Arbeit Argumente für den konservativen Charakter der Blattspurbasis und ihre Unabhängigkeit von der Stele beizubringen. L. DIELS.

**Nathorst, A. G.:** Paläobotanische Mitteilungen. 9. Neue Beiträge zur Kenntnis der *Williamsonia*-Blüten. — Kgl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. XLVI. No. 4 (1911), 33 S., 6 Taf. und 8 Textfig.

**Schuster, Julius:** *Weltrichia* und die *Bennettitales*. — Ebenda No. 11 (1911), 57 S., 7 Taf. und 25 Textfig.

Durch neuere Forschungen konnte festgestellt werden, daß die Auffassung WILLIAMSONS von der Blüte der Gattung *Williamsonia* eine irrige war. Was der englische

Forscher als »capellary disk« bezeichnet hatte, erwies sich als die männliche Blüte, die aus dem Kranze der im unteren Teil glockenförmig verwachsenen Sporophylle besteht. Nathorst bringt in seiner 9. Mitteilung die ausführliche Beschreibung meist neuer *Williamsonia*-Blüten, die von Herrn Halle an der Yorkshire-Küste gesammelt worden waren. Die Synangien standen auf der Vorderseite der Sporophylle, so daß hierin ein wichtiger Unterschied gegenüber den *Cycadales* liegt; die Sporophylle können mit gefiederten Blättern verglichen werden, deren Fiedern in Synangien umgewandelt wurden. Von *Williamsonia Leckenbyi* wird auch die weibliche Blüte beschrieben. Ihre Organe sind auf einem starken Polster, dem verdickten Endteil der Blütenachse, befestigt; sie sind teils fertil, auf einem Stiel sitzende Samen, teils steril, die interseminalen Organe. Diese bestehen aus einem Stiel, der am Ende ein schildförmiges Gebilde trägt; die Schilder setzen einen die Frucht umgebenden Panzer zusammen.

Einen neuen Typus der *Bennettitales* stellte J. Schuster in der Gattung *Weltrichia* fest, die er in allen Teilen nach Material im fränkischen Pflanzensandstein aus der rhätischen Zeit beschreiben kann (bei Bayreuth und Veitlahm bei Kulmbach). Das von W. Braun als *Weltrichia* beschriebene Fossil wurde schon von Nathorst als männlicher Sporophyllkreis einer Bennettitacee erkannt und zeigt auch in der Tat mit *Williamsonia* große Übereinstimmung. Das glockenförmige Gebilde hatte in der Mitte ein kreisförmiges Loch, in das die Achse der Blüte mit dem Gynoeceum hineinpaßte. Dieses konnte Schuster als zu den Bennettitaceen gehörig erkennen; es zeigte interseminale Schuppen und gestielte Ovula; besonders bemerkenswert ist, daß unterhalb des terminalen Ovulums der Stiel noch rudimentäre Ovula trägt. Die Diagnose mag nach Schuster hier folgen: »Stamm unverzweigt, knollenförmig, mit spiraligen Blattnarben dicht bedeckt; Wedel lineal, am Grunde stark herablaufend, an der Spitze allmählich verschmälert, Fiederchen der Rhachis eng anliegend, ganzrandig, mit einem nach oben gerichteten Decklappen, lanzettlich, mit divergierenden, gabeligen Nerven; Blütenstiel sehr lang mit spiraligen Stachelchen besetzt. Blüte terminal, zwitterig, proterandrisch; Androeceum blattartig entwickelt (Staubblattperigon), in geschlossenem Zustande mit feinen Haaren bedeckt, zyklisch, glockenförmig, aus 20 in den beiden unteren Dritteln becherartig verwachsenen, lederartigen, ganzrandigen, an der Spitze eingebogenen, von feinen parallelen Nerven durchzogenen Sporophyllen bestehend, an der Basis mit ringförmiger Ablösungsstelle; Synangien oval, in das Sporophyllgewebe versenkt, in Reihen rechts und links vom Sporophyllmittelnerv, im mittleren Drittel des Kreises rudimentär, zweiklappig aufspringend; Mikrosporen sehr gleichförmig, ellipsoidisch, glatt, dreifaltig, 77 μ lang; Gynoeceum aus zahlreichen freien, spiraligen, einer zylindrischen Achse anhaftenden, abwechselnd sterilen und fertilen Sporophyllen bestehend, länglich, an der Spitze verschmälert, unten breiter; fertile Sporophylle stielartig mit terminalem Ovulum und je drei bis vier seitlichen rudimentären Samenanlagen im oberen Drittel, sterile Sporophylle lineal-lanzettlich, mit schwachem Leitbündel. Mikropylarröhre etwas verbreitert; starkes Längenwachstum nach der Anthese; etwa 0,50 m hohe Pflanze mit kurzem, zwergenhaftem Stamme.«

Dem beschreibenden Teile der Schusterschen Arbeit folgt der theoretische, in dem zunächst *Weltrichia* mit den anderen Gattungen der *Bennettitales* verglichen wird. Dann vertieft sich Verf. in phylogenetische Spekulationen, insbesondere in die Betrachtung der Beziehung zu den Angiospermen, die ja schon früher von mehreren Forschern konstruiert wurden. »Sind nun die *Bennettitales* ein ausgestorbenes Bindeglied zwischen Gymnospermen und Angiospermen, und zwar den Magnoliaceen unter den letzteren?« Diese Frage glaubt Verf. bejahen zu können. Eine vorurteilsfreie Betrachtung könnte, wie mir scheint, dahin führen, die *Bennettitales* als einen von den Cycadeen ausgehenden Zweig mit eigentümlicher Entwicklungsrichtung zu betrachten, der mit den fortgeschrittensten Typen der Familie abschließt. Das Androeceum geht zu einer geringen

Zahl der Sporophylle über, die kreisförmig gestellt verwachsen und zahlreiche oder schließlich auf die Zweizahl beschränkte Synangien auf ihrer Innenseite tragen; die weiblichen Sporophylle werden teils ganz steril, als interseminale Schuppen ausgebildet, teils zu stielförmigen Gebilden umgewandelt, die ein terminales Ovulum tragen; nur bei *Weltrichia* sind noch Andeutungen seitlicher Ovula vorhanden. Also überall Reduktion; die Blüte zeigt kein Bild eines Vorläufers der Blüte der *Polycarpicae*, etwa einer Magnoliacee. Die Schwierigkeit im Gynoeceum beseitigt Schuster durch eine kühne Konstruktion: »Vergleicht man den Längsschnitt durch das Gynoeceum von *Weltrichia mirabilis* mit dem einer *Nymphaeacee*, etwa *Nymphaea gigantea* oder *N. alba*, so kann man sich leicht vorstellen, daß mit dem Kleinerwerden des Strobilus das dem langen Stiel mit der terminalen Samenanlage entsprechende Fruchtblatt vollständig ablastierte und dann von den verwachsenden Interseminalschuppen, die ja auch ursprünglich Fruchtblätter sind, in die dadurch gebildete Höhle seitlich Samenanlagen hineinwuchsen.« Die Fruchtblätter der Angiospermen entsprechen also verwachsenen, wieder fertil gewordenen interseminalen Schuppen. Auf diese Weise soll ich mir das Karpell einer Ranunculacee, einer Rosacee oder einer Leguminose entstanden denken! Erst werden die Fruchtblätter (Sporophylle) bedeutend reduziert, schließlich auf eine gestielte Samenanlage, oder ganz steril, dann schwindet die gestielte Samenanlage ganz, die sterilen Sporophylle verwachsen, werden dann wieder fertil und erzeugen beliebig viele Samenanlagen. Mit diesem Zickzackkurs der Entwicklung durch Mutationen wird sich wohl kaum ein Systematiker einverstanden erklären, der die Entwicklungsreihen der Angiospermen verfolgt hat. Alles andere ergibt sich nach der Überwindung der Schwierigkeit der Fruchtknotenbildung ganz von selbst, das Blatt der Angiospermen entspricht einem Wedel mit verschmolzenen Fiederchen usw. Auf solchem schwankenden Grunde phylogenetischer Spekulationen kann der Systematiker unmöglich sein Gebäude errichten. Ich will durchaus nicht die Möglichkeit bestreiten, daß die Magnoliaceen-Blüte oder ähnliche Formen primitive Typen der Angiospermen-Blüte sind und gebe die Berechtigung solcher Ableitungen zu, wie sie z. B. von Arber ausgeführt sind. Aber man darf nicht vergessen, daß diese Ableitungen immer noch theoretische Spekulationen von mehr oder weniger großer Wahrscheinlichkeit sind; zu ihrer Stütze werden dann solche gewaltsame Schlüsse aus palaeontologischen Befunden herangezogen, wie wir sie in der Arbeit Schusters finden. Meiner Ansicht nach ist in keiner Weise überzeugend dargetan worden, daß die *Bennettitales* direkte Vorläufer der Angiospermen sind.

Der Autor bemerkt zum Schlusse des phylogenetischen Abschnittes: »Nach den obigen Darlegungen wäre die Entwicklung der Angiospermen monophyletisch, und es scheint, als ob die Entwicklung im Pflanzenreich aus dem Zerstreuten, aus dem Zerklüfteten zur Einheit strebt.« Darunter soll doch wohl nicht verstanden sein, daß die Angiospermen eine Entwicklungsreihe darstellen. Daß sie sonst irgendwo in der Erdgeschichte einen gemeinsamen Ursprung haben, daran zweifelt niemand; das wird aber nicht dadurch bewiesen, daß eine ihrer Gruppen zu einer uns bekannt gewordenen ausgestorbenen Familie von erheblicher Verschiedenheit in zweifelhafte Beziehung gebracht wird, ohne daß dann der Autor die anderen Angiospermen von dieser Gruppe ableiten kann. Ich vermag nicht zu bemerken, wie bei den Angiospermen die Entwicklung aus dem Zerklüfteten zur Einheit strebt. R. Pilger.

**Thellung, A.:** Über die Abstammung, den systematischen Wert und die Kulturgeschichte der Saathafer-Arten (*Avenae sativae* Cosson). — S.-A. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich. Jahrg. 56 (1911), 293—350.

Verf. legt einen gründlich gearbeiteten Versuch vor, aus der Gattung *Avena* die Gruppen *Sativae* Coss. und *Agrestes* Coss. nach dem Verhältnis ihrer Formen wissen-

schaftlich aufzuklären. Seine Arbeit führt auf dem von Haussknecht und Trabut angebahnten Wege zu recht beachtenswerten Ergebnissen. Die Sammelart *A. sativa* im Sinne von Körnicke u. a. erscheint als ein heterogenes Gemenge von Konvergenten: es sind darin naturwidrig Formen vereinigt, die durch die so häufige Merkmalkombination der Kulturgräser, zähe Infloreszenzachse und Verlust von Haaren bzw. Grannen, zusammengehalten werden. In Wahrheit stammen diese Kulturhafer von verschiedenen Wildformen, und zwar mutmaßlich *A. byzantina* C. Koch (*algeriensis* Trabut) von *A. sterilis* L.; *A. sativa* L. (inkl. *orientalis* Schr.), sowie auch (wohl als unabhängige, parallele Form) *A. nuda* L. von *A. fatua* L.; *A. strigosa* Schreb. von *A. barbata* Pott. und endlich *A. abyssinica* Hochst. von *A. Wiesii* Steud.

Kulturhistorisch sind diese systematischen Aufklärungen geeignet, einige Vermutungen zu stützen. So dürfte die Heimat der *A. fatua* in dem osteuropäisch-westasiatischen Steppengebiet, der Ursprung der *A. sativa*-Kultur in Südostrußland oder den Kaukasusländern zu suchen sein. Die mediterrane Haferkultur kann kaum, wie namentlich Gradmann wollte, aus dem Norden hergeleitet werden; sie ist als autochthon zu betrachten, und benutzte wohl meistens *A. byzantina*. Der schon den Iberern geläufige Hafer ist vielleicht *A. strigosa*; ob diese Art bis heute bei den Basken besonders bevorzugt wird, bliebe noch festzustellen. L. Diels.

**Trotter, A.:** Notizie ed osservazioni sulla Flora montana della Calabria. — S.-A. N. Giorn. bot. ital. (N. S.) XVIII (1911) 243—278, tab. VIII—XI.

Verf. schildert Ausflüge in die Bergzone Calabriens. Im Gegensatz zum südlichen Apennin und dem Monte Pollino fällt die große Anzahl nördlicher Elemente auf, die z. T. dort weit verbreitet sind. Eine pflanzengeographische Trennung der Sila und des Aspromonte, wie sie Fiori vorschlug, hält Verf. für unnötig, besser bleiben beide zusammen; ja man könnte auch noch das Messinesische ihnen angliedern, weil es floristisch große Übereinstimmung mit dem südlichen Calabrien verrät. L. Diels.

**Schinz, H.:** Deutsch-Südwest-Afrika (mit Einschluß der Grenzgebiete) in botanischer Beziehung. I. — S.-A. Vierteljahrsschr. Zürch. naturf. Ges. 56, 1 u. 2, 1911.

Verf. hatte 1896—1900 im Bulletin de l'Herbier Boissier IV. V und Mémoir. 1 eine Aufzählung der Pflanzen Deutsch-Südwest-Afrikas bis zu den Leguminosen geführt. Inzwischen hat sich sein Material so stark vermehrt, daß er einen neuen kritischen Standorts-Katalog wieder von vorn beginnt, um möglichste Übersichtlichkeit zu erzielen und den gegenwärtigen Stand zuverlässig darzustellen, Das vorliegende Heft erledigt Kryptogamen und Monokotylen, sowie den Anfang der Dikotylen. L. Diels.

**Tischler, G.:** Untersuchungen über die Beeinflussung der *Euphorbia Cyparissias* durch *Uromyces Pisi*. — S.-A. »Flora« N. F. IV (1911), 64 S.

Für die bekannte *Uromyces*-Vergallung von *Euphorbia Cyparissias* beschreibt Verf. genau das Verhalten des Pilzes innerhalb der Wirtspflanze. Es ergibt sich eine weitgehende Abhängigkeit des Parasiten vom Zuckergehalt der Wirtsgewebe. In die rein embryonalen Zellen des Vegetationspunktes entsendet er niemals Haustorien, die bleiben frei von der Infektion, und wenn man rechtzeitig das Wachstum der *Euphorbia* durch geeignete Änderung des Mediums (z. B. Treibhauskultur) über das normale steigert, gelingt es, die Spitzen pilzfrei zu halten und gesunde Blätter erzeugen zu lassen. Die die Infektion begleitenden Veränderungen im Blattgewebe bestehen in Formveränderung und erhöhter Teilungsfähigkeit der Zellen, sowie Vergrößerung des Interzellularsystems;

sie gehen nicht parallel den experimentell (bei Licht-, Salz-, Feuchtigkeits-Änderung) auslösbaren Umbildungen an dieser Wolfsmilch, deuten also auf eine spezifische Wirkung des Pilzes. L. Diels.

**Nova Guinea.** Résultats de l'Expédition scientifique néerlandaise à la Nouvelle-Guinée en 1907 et 1909 sous les auspices de Dr. H. A. Lorentz. Vol. III. Botanique Livr. III. — Leide (E. J. Brill) 1911, p. 427—611, tab. LXIX—CXII.

Die Fortsetzung dieses wichtigen Werkes (vgl. Bot. Jahrb. XLIV. Lit. S. 66) bringt zunächst die Bearbeitungen zweier Familien, der Anonaceen und Rubiaceen, die zu einer Übersicht aller bisher vom niederländischen Neuguinea bekannten Arten erweitert sind. Burcks kurze Arbeit über die Anonaceen beschreibt einige interessante Novitäten, ist aber sonst nur kompiliert und verzichtet auf kritische Behandlung des Stoffes. Eingehender hat Valeton die Rubiaceen behandelt. Neben starker Vermehrung der großen paläotropischen Genera ergeben sich zwei neue Gattungen, *Versteegia*, aus der Verwandtschaft von *Ixora*, und *Chaetostachys*, eine an *Psychotria* sich anschließende Form, die durch dichtgedrängte borstenförmige Deckblätter ihrer Ähre auffällt. Die malayische *Lucianaea* ist zum ersten Male für Papuasien nachgewiesen, von dem melanesischen *Dolicholobium* ließ sich eine westlichste Vertreterin ermitteln. Von *Hydnophytum* und *Myrmecodia* kannte man ja besonders durch Beccaris bekannte Abhandlung aus dem nordwestlichen Abschnitte der Insel eine ganze Reihe von Spezies, jetzt aber ergeben sich auch für den Süden 6 bzw. 5 Repräsentanten, die manche neuen Daten für die Morphologie und Biologie dieser Genera liefern. — Die zweite Hälfte des Buches nimmt J. J. Smith mit seiner Fortsetzung der Orchideen ein. Diese wie gewöhnlich bevorzugten Pflanzen haben die Sammler auch aus den höheren Bergen mitgebracht; dort fanden sich natürlich fast lauter Novitäten. Besonders die zwischen 2300—2500 m am Agathondämonsberg in Moos auf dem steinigen Boden lebenden Arten sind alle neu. 37 schöne Tafeln illustrieren diesen orchidologischen Teil.

Das Buch enthält musterhafte Angaben über die Lage der Standorte, die Routen der Sammler und den Verbleib ihrer Herbarien. L. Diels.

**Schlechter, R.:** Die Guttapercha- und Kautschuk-Expedition des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees nach Kaiser-Wilhelmsland 1907—1909. — Berlin 1911, 171 S., 7 Tafeln, 3 Karten.

Verf. berichtet über seine Untersuchungen im deutschen Neuguinea, die er als Leiter der Guttapercha- und Kautschuk-Expedition des kolonialwirtschaftlichen Komitees von 1907—1909 durchgeführt hat. Der erzählende Abschnitt gibt eine lebhafte Vorstellung von den Schwierigkeiten, die sich dem Vordringen in die dichten Wälder entgegenstellten. Die praktischen Ergebnisse der Expedition betreffen Vorkommen und Verwertung der Gutta-Arten (*Palaquium Supfianum* Schltr. und *P. Warburgianum* n. sp.) und mehrerer Kautschuklianen (4 Apocyn.: *Ichnocarpus xanthogalax* n. sp., *Parameria wariana* n. sp., 2 noch unbestimmbare Arten, und 2 bedeutend wichtigere Morac.: *Ficus hypaphaea* n. sp., *Ficus Supfiana* n. sp.); hier macht Verf. sehr ausführliche Angaben über die Verbreitung dieser Nutzpflanzen und die Methoden ihrer Gewinnung.

Die botanische Ausbeute besteht in einem fast 5000 Nummern enthaltenden Herbar, ist also wohl die umfangreichste, die bisher aus Neuguinea mitgebracht worden ist. Ihre Bestimmung wird natürlich längere Zeit in Anspruch nehmen, doch läßt sich schon jetzt ein allgemeines Bild von der Vegetation der untersuchten Gegenden entwerfen. Von den Formationen der Mangrove, des Strandbusches und Strandwaldes, sowie des Urwaldes in seinen verschiedenen Formen vermag Schlechter bereits zahlreiche

wichtige Elemente mit Namen anzugeben und den vorwiegend malesischen Charakter der Flora zu erweisen, der auch in der Alang-Vegetation und dem Sekundärwald noch erhalten bleibt. — Bis zu einer Höhe von 6—900 m findet Verf. in der Zusammensetzung des Waldes keinen auffallenden Unterschied. Oberhalb aber bekommt der Wald sofort ein anderes Gepräge, er wird zum »Nebelwald«. Dieses Wort möchte SCHLECHTER für den bisher üblichen Ausdruck »Gebirgs-Regenwald« einführen. Denn »dieser Nebelwald wird nicht wie der Regenwald und der Galeriewald hauptsächlich durch die Bodenfeuchtigkeit bedingt, sondern durch die äußerst intensive Luftfeuchtigkeit.« Von diesen höheren Lagen Neuguineas wußte man bisher ja wenig, SCHLECHTERS Beschreibung ist also sehr willkommen. An Artenzahl hält er die Flora des Nebelwaldes »für eine ungleich reichere« als die des Urwaldes tiefer unten. Eine ganze Anzahl von Familien stellen sich ein, die unterhalb beinahe fehlen, z. B. Pinaceen, Saxifragac., Cunoniac., und ebenso verhält es sich mit vielen Gattungen. Mehrere ansehnliche Palmen sind noch vorhanden. *Pandanus* ist formenreich, auch die Baumfarne treten in großer Üppigkeit auf. Die Epiphytenflora ist nach Verf. an Ausbildung und Mannigfaltigkeit ganz bedeutend der der Nachbargebiete Malesiens und der Südsee überlegen. Die Moosflora, die sich hier in erstaunlichem Maße entfaltet, hält er für viel reicher als z. B. die von Java, auch Farne und Lycopodien sind überaus häufig in dieser Epiphytenwelt. Die Orchideen enthalten etwa 40 Gattungen mit wirklich überraschendem Polymorphismus, »ihre Artenzahl übersteigt mehrere Hunderte, und oft könnte man von einem einzigen Baum nicht weniger als 30 und mehr Arten absammeln.« Unter den übrigen epiphytisch lebenden Gruppen lenken noch die Rhododendren durch das Farbenspiel ihrer Blüten den Blick auf sich. Das Unterholz ist im allgemeinen nicht so dicht wie in dem tiefer gelegenen Urwald, doch zeigt sich, daß daran eine größere Zahl von verschiedenen Formen teilnimmt als weiter unten. Der Boden selbst trägt charakteristische Vertreter von *Selaginella*, *Elatostemma*, Scitamineen, *Begonia*, Rubiaceen, Araceen und bringt eine große Menge von Erdorchideen und Farnen hervor. In der Höhe zwischen 1000 und 2000 m ist »der Reichtum an bleichen Saprophyten auffallend« (*Burmannia*, *Balanophora*, *Sciaphila*, *Corsia*, *Salomonia*, *Cotylanthera*, *Aphyllorchis*, *Lecanorchis*, *Gastrodia*).

Bei 1000—1300 m, im Finisterre-Gebirge, bemerkte Verf. an steilen, südwärts gerichteten Hängen eine offene Strauchformation, die von *Rhododendron*, *Cyrtandra*, *Vaccinium*, *Geniostoma* und *Pittosporum* beherrscht war und auf dem Boden Cyperaceen, *Selaginella*, *Lycopodium*, *Viola*, *Scutellaria*, *Gunnera*, *Hydrocotyle*, Farne und Erdorchideen erkennen ließ. In den höheren Lagen schien dieser Bestandestypus noch weiter verbreitet, wenn auch im allgemeinen die Waldgrenze erst bei 3—3500 m zu liegen scheint.

Drei Routenkarten liegen bei, eine vom Torricelli-Gebirge, eine vom Finisterre-Gebirge und eine, die das Gebiet zwischen Stephansort und dem Ramu (Kenejia) darstellt.

L. DIELS.

**Dingler, H.**: Über Periodizität sommergrüner Bäume Mitteleuropas im Gebirgsklima Ceylons. — Sitzungsber. K. Bayer. Akad. Wiss. Math.-physik. Kl. 1911, 217—247.

**Klebs, G.**: Über die Rhythmik in der Entwicklung der Pflanzen. — Sitzungsber. Heidelberg. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. 1911, 84 S.

**Volkens, G.**: Laubfall und Lauberneuerung in den Tropen. — Berlin (G. Borntraeger) 1912, 142 S.

Die Rhythmik der Belaubung in den Tropen beginnt langsam besser bekannt zu werden, und die drei im Titel genannten Beiträge haben daran ein wesentliches Verdienst.

Volkens wählte Laubfall und Lauberneuerung im tropischen Klima zum Studiengegenstand eines Aufenthaltes in Buitenzorg vom Dezember 1901 bis Juni 1902. Der Untersuchungsgang, den er einschlug, ist viel exakter als die Methoden der Früheren. Er faßte nämlich bestimmte Individuen des Buitenzorger Gartens ins Auge, die er während der ganzen Beobachtungszeit dauernd in Kontrolle behielt: jeder der markierten Bäume (gewöhnlich je 2 Exemplare, von rund 100 Spezies) wurde mindestens wöchentlich geprüft. Die speziellen Ergebnisse dieser Aufnahmen sind S. 8—67 mitgeteilt. Ordnet man sie nach allgemeinem Gesichtspunkt, so ergibt es sich zunächst als notwendig, die einzelnen Phasen zu scheiden und Werfen, Ruhen und Treiben getrennt zu behandeln. Denn sie stehen in keiner direkten Beziehung zu einander.

Vor dem Werfen des Laubes stellt sich stets Verfärbung ein, oft in Gelb, doch auch in lebhaftes Rot, und zwar dauern diese farbenwandelnden Vorgänge verschieden lange. Auch das Fallen selbst vollzieht sich in sehr ungleichen Zeiträumen, z. B. in 4 Tagen bei *Ficus variegata*, erst in 2—$2^1/_2$ Monaten z. B. bei *Dillenia aurea*; schon hier tritt mitunter die Individualität selbst einzelner Äste an ihrem abweichenden Verhalten zutage. Auch die sog. Immergrünen erweisen sich bereits nach dem Werfen als ziemlich verschiedenartig. Nur wenige werfen fortwährend einzelne Blätter ab (*Morinda citrifolia*), gewöhnlich äußern sie eine ausgeprägte Periodizität darin. Man sieht das deutlich, wenn man auf das Verhalten eines Blatt-»Schubes« achtet [darunter versteht Verf. »die Gesamtheit aller Blätter, die eine Zweigknospe bzw. ein Vegetationspunkt vom Beginn bis zum Abschluß eines einmaligen Treibens erzeugt«]. Besonders häufig nimmt man da wahr, daß vor, mit oder nach dem Treiben eines neuen Blattschubes der vorvorletzte Schub zum Abstoß gelangt. Es fehlt auch nicht an Beispielen, wo sich mit leichtem kontinuierlichem Fall starke Steigerung des Phänomens zu gewissen Terminen verbindet. Große Schwierigkeit endlich bietet es dem Verständnis, wenn solche Immergrünen in oft recht langen Zwischenräumen plötzlich einmal alle Blätter zugleich abwerfen oder wenn das wenigstens einzelne Äste tun. Solche »Generalreinigung« scheint in der Tat verbreitet, denn schon Kurz und Wright haben, wenn auch ungenau, davon berichtet.

Die Ruhe zwischen Fallen und Treiben dauert meist nur wenige Tage; doch etwa 14 Tage beträgt sie z. B. bei *Cedrela javanica*, 4 Wochen bei *Dillenia aurea*, ca. 2 Monate bei *Pongamia glabra* und *Firmiana colorata*, noch länger bei *Albizzia Lebbek* und *Odina gummifera*. Ungewohnt für europäischen Maßstab ist eine mehrmalige Ruhe innerhalb eines Jahres: so ruht *Ficus fulva* z. B. alle 4—5 Monate, mehrere andere Bäume zweimal im Jahre.

Die größte Mannigfaltigkeit bietet sich beim Treiben. Einfach ist der Vorgang bei den zeitweise blattlosen Arten. Bei den Immergrünen aber lassen sich ganz verschiedene Typen erkennen. Entweder werden zu gewissen Zeiten alle vorhandenen Knospen aktiviert: und zwar bei einigen Bäumen mehrmals im Jahre, viel häufiger jedoch nur einmal; in diesem Falle sind alle Blätter der Achsenenden gleich alt. Oder von den vorhandenen Knospen treibt jedesmal nur ein Teil aus, dann sind also die Blätter der Achsenenden von verschiedenem Alter. Man kann an diesen Kriterien sehr oft die Form des Rhythmus schon äußerlich unschwer erkennen. Wo die Blätter vor oder mit dem Treiben alle fallen, »ist nur ein Blattschub vorhanden, bei den Immergrünen sind es zum mindesten zwei. Sind die letzten Blätter an allen äußersten Zweigspitzen im Gegensatz zu den sonst vorhandenen, tiefer inserierten lichter grün getönt, so gerät zu einer gegebenen Zeit der ganze betreffende Baum ins Treiben; sind die jeweilig letzten Blätter an den einen Zweigspitzen hell-, an den anderen dunkelgrün, so treibt er ruckweise bald an diesen, bald an jenen Ästen.« Die gebildeten »Schübe« ver-

halten sich sehr ungleich. »Unbegrenzte« Knospen, die man in den Tropen vielleicht besonders häufig erwarten möchte, kommen kaum öfter vor als bei uns. Meist hat jeder Schub eine ganz bestimmte Zahl von Blättern. Ebenso ist die Zahl der vorhandenen Schübe bei den Immergrünen nach der Art recht wechselnd, bei jeder einzelnen aber oft ein konstantes, geradezu systematisch verwertbares Merkmal.

Zur Periodizität des Klimas zeigen die rhythmischen Phänomene der Belaubung in Buitenzorg keine Beziehung. Von den völlig kahl werdenden Arten stehen mindestens eben so viele zur Zeit der stärksten Regen entblättert, wie zur Zeit der geringsten Niederschläge; andere lassen den Wechsel zweimal im Jahre eintreten, sowohl in der Trocken- wie in der Regenzeit. Endlich gibt es Arten, deren Periodizität überhaupt keine bestimmten Fristen innehält; man sieht manche Individuen in dem feuchten Jahresabschnitt, andere in dem trockenen sich entlauben. Die verschiedenen Immergrünen verhalten sich prinzipiell ebenso: viele treiben in der Trockenzeit, andere gerade in den feuchteren Monaten. In diesen wichtigen Ergebnissen decken sich Volkens' Befunde vielfach mit dem, was Schimper zuerst berührte und was dann ausführlicher Wright in Peradeniya konstatierte. Aber während Wright dem Klima seiner Station einen regulatorischen Einfluß zusprechen mußte und ein Maximum des Entlaubtseins in den Zeiten sah, wo die Luftfeuchtigkeit auf 70 $^0/_0$ oder darunter sinkt, hat nach Volkens in Buitenzorg die Periodizität des Laubfalls und mehr noch der Lauberneuerung keine Beziehung zu der klimatischen. Sie »fällt überhaupt nicht oder nur rein zufällig zusammen mit der, die im abwechselnden Steigen und Sinken der klimatischen Werte ausgesprochen ist«. Der Rhythmus zeigt dort also klar seinen autogenen Charakter, ähnlich wie es Huber für das Amazonasgebiet an *Hevea* gezeigt hat. Es bestätigt sich das selbständige Verhalten der Individuen (verschiedener Ordnung) und verschiedener Lebensalter (an Jugendstadien und an Wasserreisern). Alles deutet dem Verf. auf »innere Ursachen«, deren Aufhellung freilich der Zukunft überlassen bleibt.

Zu ähnlicher Anschauung gelangte Dingler, als er die Periodizität einiger sommergrüner Bäume Mitteleuropas im Gebirgsklima Ceylons untersuchte. Das wichtigste Material bot eine Pflanzung von *Quercus pedunculata*; die Bäume waren ihrerzeit dort ausgesäet worden und standen nun in dem Alter von 21 Jahren. Die genaue Aufnahme um Mitte Oktober ergab ein verschiedenes Verhalten der Individuen. Bei den meisten aber waren die Alttriebe blattlos oder beinahe so (mit wenigen oder halb abgestorbenen Blättern) und ruhenden Knospen. Oder ein Teil der Knospen war schon ausgetrieben. Oder es war die Mehrzahl davon bereits ausgetrieben und die Triebe standen in den verschiedensten Stadien, einige zeigten sich sogar schon ausgewachsen und abgeschlossen, doch keiner älter als höchstens 5–6 Wochen. Ein ganz entsprechendes Bild bietet sich im Mai. Aus allem ergibt sich für die Stieleiche in Hakgala: Lebensdauer der Blätter 6—7 Monate, Ausschlagszeiten länger als bei uns und nach Individuen und Arten unregelmäßiger, aber mit zwei sehr ausgeprägten Maximis im Herbst und im Frühjahr. Einige Individuen stehen — allerdings nur ganz kurze Zeit — kahl, die einen im Herbst, die anderen im Frühjahr, weitaus die meisten sind nie ganz ohne lebende Blätter. Die Stieleiche ist also in Hakgala »zweifach-« oder »doppeltsommergrün«.

Sehr abweichend benahm sich *Quercus Cerris*. Sie zeigte bei sämtlichen Individuen gleichmäßig am 19. Oktober zwei Blattschübe, am 29. November nur noch den jüngeren, der bis zum Frühjahr dauert, um bald nach dem Erscheinen des nächsten seinerseits abzufallen. Mit den Eichen stimmten die untersuchten europäischen Obstbäume — namentlich Birnen, Äpfel, Pfirsiche — darin, daß sie zweimal im Laufe von 12 Monaten Blätter und Blüten erzeugen; Früchte dagegen werden in der Regel nur einmal reif. Es scheint ähnlich wie bei den Eichen sowohl dauernde Belaubung wie zeitweiliges Kahlstehen vorzukommen. Die beiden Blütezeiten dauern etwa von Mai bis Juli und von Oktober bis Dezember.

Treffend bespricht DINGLER zum Schluß die Voraussetzungen weiterer Fortschritte in der Kenntnis der Akklimatisation und der Rhythmik. In der Tat ist ersichtlich, daß bei allem Gewinn an Erfahrungen, die wir besonders VOLKENS' Arbeit verdanken, die Lücken deutlicher werden als vorher. Vor allem brauchen wir nun die Untersuchung ungestörter, ursprünglicher Waldbestände in den Tropen, und dann das Studium der Rhythmik in Übergangsgebieten, wie Mittel-China oder Süd-Japan, wo innerhalb der selben Gattungen und in den selben Gebieten Arten mit anscheinend starker Gegensätzlichkeit der Periodizität vorkommen und zu genauerer Prüfung auffordern.

Wenn VOLKENS und DINGLER, wie früher schon SCHIMPER und WRIGHT, die von ihnen beobachteten Erscheinungen der Rhythmik im wesentlichen durch »innere Gründe« bestimmt sein lassen, so verträgt sich diese Formulierung der Bedingtheit natürlich nicht mit dem bekannten Standpunkt von KLEBS. Der Gegensatz tritt recht klar zutage in der Interpretation der von DINGLER auf Ceylon ausgeführten Schneidelversuche (vgl. Bot. Jahrb. XLVI. Lit. S. 33). Das nach dem Eingriff neugebildete Laub fällt in der Trockenzeit nicht ab, wie es normal geschähe. Daraus folgert DINGLER die Unabhängigkeit der Laubrhythmik vom Klima, also von der heute wirksamen Außenwelt. Für KLEBS bilden die beim Eingriff ausgelösten Faktoren selber Außenwelt; das frische Laub befindet sich »in einem anderen Zustande als die lange vorher gebildeten Blätter«, reagiert also anders, weil es von außen in eine neue Bedingtheit gebracht war. Änderungen der Außenwelt in weitestem Sinne also sind es, durch die KLEBS auch in dieser seiner letzten Arbeit Änderungen der Rhythmik herbeizuführen unternimmt.

Seine von früher bekannten, vielfach gelungenen Versuche, die Winterruhe von Pflanzen aus periodischem Klima durch Kultur im Warmhaus zu verändern, erweiterte er in wichtiger Weise, indem er 40 bestimmte Arten im Ruhezustand von Heidelberg nach Buitenzorg mitnahm und auf Java von Oktober bis Februar beobachtete. Von diesen trieben dort 27 sofort aus und wuchsen weiter, darunter auch *Lysimachia vulgaris*, *Mirabilis Jalapa* und *Dryopteris Filix mas*, die Verf. in Europa selbst im Gewächshaus nicht zu treiben vermochte. So scheint ihm alles auf die Faktorenkonstellation anzukommen: sie ist auf Java so, wie sie sich bei uns nie herstellen läßt, und ergab dementsprechend Erfolge, die bei uns noch nicht beobachtet wurden. Noch wieder anders als Buitenzorg wirkt Tjibodas: *Iris pumila* trieb weder in Heidelberg noch in Buitenzorg aus, wohl aber im Berggarten von Tjibodas. Eine interessante Ergänzung seiner Versuche boten von Japan übersandte Pflanzen: manche davon trieben leichter als ihre europäischen Artgenossen (z. B. *Polygonatum*). Aber auch unter diesen Japanern verhielten sich nicht wenige, z. B. mehrere *Lilium*, negativ, gehören also zu der Gruppe mit besonders »gefestigter« Ruhe. Im ganzen beweisen die Ergebnisse dieser Klimawechselversuche ihren Wert, nur wäre es natürlich erforderlich, sie über länger Zeiten weiterzuführen und darauf zu achten, wie weit die Pflanzen gesund bleiben.

Während der vier Monate, die KLEBS in Buitenzorg zubrachte, fand er unter den Sträuchern eine bedeutende Anzahl beständig wachsender Arten. Die Messungen, die er dabei anstellte, ergaben übrigens beträchtliche Unterschiede der spezifischen Wachstumsintensität, sowohl für Sprosse wie für Blätter. Bei solchen, die in Ruhe waren, ließ sich oft — nicht immer! — eine Abkürzung dieser Ruhe durch Entblätterung erzielen: es entstanden in ihrem Gefolge neue »Schübe«. Ein wesentliches Moment dabei sieht Verf. in der vermehrten Nährsalzzufuhr nach jenem Eingriff. Denn auch sonst bewirkte eine derartige Steigerung der Nährstoffe (Begießen mit Knoplösung) eine Förderung des Wachstums sowie der Fähigkeit, auf Entblätterung aktiv zu reagieren. *Sterculia* und *Hevea* wuchsen in Heidelberg im Warmhause ausgepflanzt von Mai bis Ende Juli ohne Unterbrechung weiter, während *Hevea* doch in Pará nach HUBER jeder Monatsperiode des Wachstums etwa 10 Tage Ruhe folgen läßt. Aus alldem schreibt KLEBS auch für die vorliegenden Fragen der Nährsalzverteilung großen Einfluß auf die Rhythmik zu,

hält es z. B. nicht für unwahrscheinlich, daß jenes »individuelle« Verhalten der Zweige stark davon abhängt. Auch das Schlußkapitel über »das Blühen tropischer Pflanzen« will dazu anregen, solche stofflichen Grundlagen der verschiedenen Formen des Blühens gründlicher zu untersuchen. L. Diels.

**Winterstein, H.:** Handbuch der vergleichenden Physiologie. — Jena (Gustav Fischer) 1912.

18. Lieferung, Bd. II. Physiologie des Stoffwechsels, Physiologie der Zeugung. S. 1145—1563.

W. Biedermann behandelt weiter Aufnahme, Verarbeitung und Assimilation der Nahrung. Nur zoologisch. Schluß des Bandes.

19. Lieferung, Bd. III. Physiologie des Energiewechsels, Physiologie des Formwechsels.

R. du Bois-Reymond behandelt die Physiologie der Bewegung, erläutert am Anfang Begriff und Verbreitung der Protoplasmabewegung, auch die verschiedenen Formen derselben bei den Pflanzen.

20. u. 21. Lieferung, Bd. IV. Physiologie der Reizaufnahme, Reizleitung und Reizbeantwortung, S. 481—840.

In diesen Lieferungen werden behandelt die Tropismen, die niederen Sinne und der Gesichtssinn. Auf Pflanzen bezieht sich naturgemäß in diesen Abschnitten nur der Abschnitt über Chemotropismus, in welchem Engelmanns Versuche über die Bewegung von Bakterien nach dem am meisten Sauerstoff ausscheidenden Teil des Spektrums chlorophyllhaltiger Organismen und Pfeffers Untersuchungen über die Bewegung von Spermatozoiden nach den Stellen der Ausscheidung von Apfelsäure besprochen werden.

23. Lieferung, Bd. I. Physiologie der Körpersäfte, Physiologie der Atmung. Erste Hälfte. Bogen 21—29.

In diesem Heft werden von Bottazzi das Cytoplasma und die Körpersäfte weiter behandelt, recht ausführlich der osmatische Druck der Säfte, der Turgor und die Turgorregulation bei den einzelligen Organismen. Ziemlich großen Raum nimmt die Besprechung der chemischen Zusammensetzung der Pflanzensäfte und der physikalisch-chemischen Eigenschaften derselben ein. Auch die Sekrete werden berücksichtigt.

24. Lieferung, Bd. III. Physiologie des Energiewechsels, Physiologie des Formwechsels. Zweite Hälfte. Bogen 29—30.

Enthält die Physiologie der Zeugung, bearbeitet von Godlewski. Die allgemeinen Fragen der Zeugung bei den Tieren werden behandelt und illustriert. E.

**Lindau, G.:** Kryptogamenflora für Anfänger, Bd. I: Die höheren Pilze (Basidiomycetes). — 232 S. 8⁰ mit 607 Figuren im Text. — ℳ 6.60, geb. ℳ 7.40. — Bd. II: Die mikroskopischen Pilze. — ℳ 8.—, geb. ℳ 8.80. — Berlin (J. Springer) 1912.

Das Buch soll die bekannten und jetzt veralteten Bestimmungsbücher von Kummer und Wünsche ersetzen und in erster Linie Anfängern als Leitfaden dienen, für welche auch eine Einleitung über mikroskopische Technik, Sammeln, Beobachten und Bestimmen, Präparation für das Herbar gegeben ist. Auch geht eine Übersicht über das wissenschaftliche System der Pilze voran. Der erste Band behandelt im Gegensatz zum Titel ausschließlich die Autobasidiomyceten, der zweite die übrigen Pilze, auch die Uredinaceen. Die kleinen zu 40—50 auf einer Seite zusammengestellten Figuren erleichtern das Bestimmen. Das in Betracht kommende Gebiet ist Mitteleuropa. E.

**Nussbaum, M., G. Karsten und M. Weber:** Lehrbuch der Biologie für Hochschulen. 529 S. 8⁰ mit 186 Abbildungen im Text. — Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1911. ℳ 12.—.

Das Werk gliedert sich in drei Teile. Im ersten behandelt NUSSBAUM die experimentelle Morphologie und beginnt mit der Regeneration, widmet auch ein Paar Seiten der Regeneration der Pflanzen, in deren Darstellung wir aber die exquisiten Fälle der Regeneration aus Blattfiedern der Araceen *Zamioculcas* und *Gonatopus* vermissen. Ferner werden Erscheinungen aus dem Pflanzenleben in den Kapiteln über Pfropfungen, Polarität und experimentelle Erzeugung des Geschlechts berührt. Der Botaniker wird aber mit mehr Interesse die Kapitel lesen, welche von den experimentell-morphologischen Forschungen bei den Tieren handeln, da ihm diese mehr Neues bieten.

KARSTEN's Biologie sucht die Bedeutung der einzelnen Lebenserscheinungen der Pflanzen für das Leben derselben darzutun. Zuerst werden die allgemeinen Eigenschaften der Pflanzenzelle mit Rücksicht auf deren Lebensvorgänge und dann die einzelligen Pflanzen besprochen, unter welchen *Volvox* hinsichtlich der vorgeschrittenen Arbeitsteilung der Zellen einen höheren Platz einnimmt. Danach folgen ausführliche Kapitel über Ökologie (hier ist dieses so vielfach mißbrauchte Wort wieder einmal in seiner wahren, ursprünglichen Bedeutung angewendet), der Keimung, der Ernährung, der Fortpflanzung und über das Zusammenleben der Pflanzen. Gibt dieser Teil dem Zoologen einen allgemeinen Überblick über die Biologie der Pflanzen, so findet anderseits der Botaniker in MAX WEBERS Darstellung das Wichtigste über die Biologie der Tiere. An die Besprechung von Wachstum, Lebensdauer und Tod schließen sich Kapitel über die Form und ihre Bedingungen, über Körpergröße, Ortsveränderung und Sessilität, Färbung, Zeichnung und Farbenwechsel, Lautäußerungen, Gerüche, Leuchten, dann über die Lebensbedingungen, Verbreitung und Wanderungen, Fortpflanzung und Beziehungen der Tiere zu einander. E.

**Wacker, H.:** Physiologische und morphologische Untersuchungen über das Verblühen. — S.-A. Jahrb. wiss. Botanik XLIX. 1911, 57 S., Taf. IV—VI.

Verf. beschreibt für zahlreiche Beispiele die postfloralen Vorgänge und bestätigt in seiner Übersicht, wie mannigfaltig diese Erscheinungen sind. Von allgemeinerem Interesse ist der Nachweis, daß z. B. bei gewissen Liliifloren (*Hemerocallis*, vielen *Iris*) die postfloralen Schließ- und Krümmungsbewegungen auf aktivem Wachstum des Perianthes beruhen und von der Befruchtung unabhängig scheinen. — Während manche Gruppen eine deutliche Constanz der Postflorationsvorgänge wahrnehmen lassen, zeigen andere bunten Wechsel: dafür bringt die Arbeit viele Belege. L. DIELS.

**Potonié, H.:** Grundlinien der Pflanzen-Morphologie im Lichte der Paläontologie. Zweite, stark erweiterte Auflage des Heftes: »Ein Blick in die Geschichte der botanischen Morphologie und die Perikaulom-Theorie«. — Jena (G. Fischer) 1912, 259 S., 175 Abbild. im Text.

POTONIÉ hat mehrfach seine morphologischen Grundanschauungen entwickelt und die Deutung der Organe behandelt. Alles dies Vorangegangene faßt er in vorliegendem Werke nun zusammen, erweitert dabei vielfach den Rahmen und gibt zahlreiche neue Zusätze, die dem Ausbau seiner Theorien dienen. Das Bezeichnende des Buches bleibt die Betonung palaeobotanischer Momente für die Morphologie. Diese Wissenschaft hat für POTONIÉ nur Berechtigung, wenn sie ihre Probleme genetisch betrachtet: schon deshalb also habe sie die engste Fühlung mit der Palaeobotanik anzustreben. In der Tat kann er für einen Teil seines Lehrgebäudes wertvolle Stützen bei den fossilen Pflanzen gewinnen. Daß die dichotome Verzweigung ursprünglicher sei und die monopodiale sich davon ableite, werden bis zu einem gewissen Grade die meisten zuzugeben geneigt sein, die paläobotanische (und pteridologische) Erfahrung haben. Und von da ist es kein schwieriger Schritt weiter, wenn man mit POTONIÉ im Blatt ein lateral gewordenes

und metamorphosiertes Thallusstück sieht. Es setzt dann einen Zustand voraus, in dem solch »Monosom« noch keine Scheidung zwischen Achsen- und Blattnatur zuläßt, und auch keine verlangt. Gewisse Phaeophyceen gestatten eine Vorstellung, wie etwa ein Gewächs dieses Stadiums ausgesehen haben mag. Denkbar ist eine derartige Genese gewisser Blätter durchaus; freilich darf man damit für andere Fälle andere Möglichkeiten nicht ausschließen wollen.

Neben die Gabelungstheorie tritt bei Potonié die Perikaulomtheorie. Sie sieht den äußeren Teil der Achse aus den verwachsenen Phyllombasen hervorgehen. »Das Perikaulom umfaßt mindestens den Teil des Stengels, der mit Blattspuren besetzt ist bis einschließlich dem ev. vorhandenen Holzzylinder.« Was heute das freie Blatt ausmacht, ist also nur ein Abschnitt des ursprünglichen Blattes, und zwar der obere; die basalen Teile sind miteinander verschmolzen. Diese basalen Stücke erkennt Verf. bei geologisch älteren Pflanzen besonders deutlich, ihre chronologisch fortschreitende Verschmelzung sei besonders bei den Sigillarien der verschiedenen Karbon-Horizonte klar wahrnehmbar. Übrigens scheint dem Ref. das paläobotanische Fundament der Perikaulomlehre weniger umfangreich und bedeutend schwächer zu sein wie das der Gabeltheorie. Verf. zieht auch viele andere Dinge zur Stützung heran: ontogenetische und atavistische Erscheinungen, die Erfahrungen über Konkaulescenz und Rekaulescenz, anatomische Indizien. Auf diese Weise kommen viele wichtige Morphologica zur Sprache. Und da auch der Generationswechsel behandelt wird, die Formen der Blätter und das Wesen der Wurzel Berücksichtigung finden, so gibt in der Tat das Buch in anregender Weise Gelegenheit, zu verfolgen, wie sich die Grundlinien der Morphologie ziehen lassen, wenn man als Ausgangspunkte die Gabeltheorie und die Perikaulomlehre setzt. L. Diels.

**Domin, K.:** Morphologische und phylogenetische Studien über Stipularbildungen. — Ann. Jard. Buitenz. 2. sér. IX. 117—326, Taf. XXIII —XXXIII.

—— Ein Beitrag zur Morphologie des Dikotylenblattes. — Bull. internat. Acad. Scienc. Bohême XVI. 1911, 26 S., 5 Taf.

Beim Aufenthalt in Buitenzorg untersuchte Domin bei zahlreichen Monokotylen die Stipularbildungen und konnte dabei vielfach neue Beobachtungen machen, z. B. für Palmen und Araceen, für Dioscoreaceen und für *Smilax* (mit ihren Ranken). Die Palmen vor allem waren in dieser Hinsicht stark vernachlässigt. Verf. hat eine Ligula nur bei den Fächerpalmen, Ocreabildungen nur bei Kletterpalmen angetroffen; auch über das Wesen ihres Blattstieles gewinnt er interessante Daten. Er benutzt die Gelegenheit, das Thema der Stipularbildungen bei den Monokotylen umfassender zu behandeln, indem er herbeiträgt, was die Literatur darüber enthält und was er selbst festgestellt hat. Es ist ein recht umfangreiches Material von Beobachtungen und oft widerstreitenden Deutungen, das sich da zusammenfindet; vielleicht hätte die Sichtung etwas schärfer ausfallen dürfen, um die Klarheit zu fördern. Domins eigene Auffassung erwächst aus der Anaphytosentheorie, wie sie zuletzt Velenovsky ausgestaltet hat. Als phyletisch älteste Form betrachtet er ein einfaches, am Grunde den ganzen Stengel umfassendes Blatt. Daraus seien in verschiedenen Parallelreihen die abgeleiteten Formen entstanden. Sehr häufig hätten sich zweigliederige Blätter gebildet, aus Scheide und Spreite bestehend. Sekundär könne (aus jedem der beiden) noch der Blattstiel sich entwickeln. Die Scheide verlängere sich oft in Ligularbildungen; ursprünglich sind das zwei seitliche Lappen; sie können aber verschmelzen zu einer »Ligula«, bzw. »Ocrea.« Wenn dann umgekehrt die Scheide reduziert würde, so stellten ihre Seitenlappen, falls sie erhalten bleiben, sich dar als paarige Nebenblätter; war eine Ligula vorhanden, so entsteht nach Abort des Scheidenteils die »Axillarstipel.«

Die Monokotylen sind somit nach ihrer Blattbildung die primitiveren. Denn beinahe immer haben sie Blattscheiden, welche häufig noch Lappen, Ligulen oder auch Ocreen tragen. Selten verkümmert der eigentliche Scheidenteil bzw. die Lappen; nur bei *Hydrocharis morsus ranae* ist der Abort des Scheidenteils so vollständig, daß die Lappen aussehen wie freie Nebenblätter. In anderen Fällen läßt sich durch Vergleich oder an der Entwickelungsgeschichte noch deutlich zeigen, daß tatsächlich die Scheide verloren gegangen ist.

Bei den Dikotylen sind Scheiden bekanntlich nicht so allgemein verbreitet; daß sie aber für viele Gruppen sehr typisch sind, betont Verf. in seinem »Beitrag zur Morphologie des Dikotylenblattes.« Es kommt ihm dabei vor allem darauf an, jenen phyletischen Zusammenhang von Scheide und Nebenblättern zu sichern. L. Diels.

**Hus, H.:** Fasciation in *Oxalis crenata* and experimental production of fasciations. — Missouri Botanical Garden (1911) 147—153, t. 17—19.

*Oxalis crenata*, die in Süd-Amerika eine weite Verbreitung besitzt, neigt in der Kultur sehr leicht zu Fasciations-Bildungen. Die in Berkeley (Californien) kultivierten Exemplare zeigen Fasciation an Stengeln, Zweigen und auch Knollen. Sie bestätigen nach den Angaben des Verf. die De Vriessche Ansicht, daß Fasciation bis zu einem gewissen Grade erblich ist und nicht nur von äußeren Lebensbedingungen abhängt. Ferner ist beobachtet worden, daß der Fasciations-Charakter längere Zeit latent sein kann. — Verf. bespricht dann die verschiedenen Methoden, vermittels deren man Fasciation künstlich erzeugt hat, so durch starke Düngung, dann durch Leiten des Saftes in eine Seitenknospe oder durch Abschneiden des Haupttriebes unmittelbar oberhalb der Cotyledonen, und schließlich durch Druck. Reichlich wurden in Berkeley Fasciationen an *Antirrhinum majus*, *Actinomeris squarrosa*, *Solanum Lycopersicum*, *Lythrum virgatum*, *Oenothera Lamarckiana* und *Collomia grandiflora* mit folgender Methode erzeugt: Zur Zeit der ersten Knospe wird die Pflanze so trocken wie möglich gehalten. Als Resultat wird der Blütenstand nicht voll zur Entwickelung kommen. Kurze Zeit vor der letzten Blüte wird reichlich, ev. mit Dungwasser gegossen. Die Ursache des Erfolges dieser Methode ist offenbar dieselbe wie in den vorher beschriebenen Fällen, indem auch hier der Saft plötzlich in Seitenknospen geleitet wird. Dieselbe Erscheinung hat Verf. auch im Freien beobachtet nach einem starken Regen zu ungewöhnlicher Zeit (September 1904). Übrigens zeigten sich in diesem Falle noch andere ähnliche Erscheinungen, wie Vergrünen des Pistills und der Stamina, sowie Durchwachsen der Blüte. R. Knuth.

**Erikson, J.:** Der Malvenrost (*Puccinia Malvacearum* Mont.), seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte. — Kungl. svensk. vetensk. akad. handl. XLVII (1911) no. 2, 125 S., 6 Taf., 18 Textfig.

Nach den Untersuchungen des Verf.s wird die Verbreitung des Malvenrostes vorwiegend durch kranken Samen bewirkt. Keimpflanzen, die aus solchen Samen hervorgehen, zeigen in den ersten drei Monaten ihrer Entwicklung nichts Auffälliges, bis dann die Krankheit plötzlich zum Durchbruch kommt und in Form zahlreicher, über die ganze Fläche der älteren Blätter verbreiteter Pusteln hervortritt. Die Überwinterung des Pilzes soll nach der Ansicht des Verf.s nicht durch Sporen oder im Mycel erfolgen, sondern durch Mykoplasma. Die im Herbst gebildeten Sporen sind von zweierlei Art; während die einen ein Promycel und Sporidien entwickeln und in 8—15 Tagen neue Sporenlager hervorrufen, bilden die anderen lange Keimschläuche aus, deren Endglieder als Konidien auseinander fallen. Diese letzteren sollen bei eintretender Infektion ihren Plasmainhalt durch die Plasmodesmen der Außenwand der Epidermis in die Epidermiszellen hineingießen, wo sich das Plasma zunächst an der Innenseite der Außenwand anlagert,

um dann in die Palisadenzellen sowie in das übrige Blattgewebe einzuwandern. Erst später soll dann aus diesem Mykoplasma das fadenförmige Stadium hervorgehen. Diese Auffassung des Verfs. wird zweifellos vielem Widerspruch begegnen. Zunächst ist es fraglich, ob die Außenwand der Epidermis überhaupt Plasmodesmen, die auch durch die Kutikula gehen müssen, besitzt; sodann erscheint es zweifelhaft, ob tatsächlich das gesamte Plasma einer Zelle samt dem Zellkern durch solche Plasmodesmen hindurchwandern kann. Die vorwiegende Verbreitung des Malvenrostes durch die Samen dürfte ja nach den einwandsfreien Beobachtungen des Verfs. zutreffen, die Existenz des Mykoplasmas ist damit aber noch nicht erwiesen, solange nicht mit unbedingter Sicherheit festgestellt ist, daß die Samen tatsächlich nicht die geringsten Spuren irgend welcher anderer Pilzteile aufweisen. K. Krause.

**Nathorst, A. G.:** Bemerkungen über *Weltrichia* Fr. Braun. — Arkiv för Bot. XI. no. 7 (1911) 1—10, mit 1 Tafel und 1 Textfigur.

Die kurze Mitteilung ist im wesentlichen eine Kritik der Arbeit von J. Schuster über *Weltrichia* und die *Bennettitales* (vgl. Literaturber. p. 25). Vor allem macht Verf. den sehr berechtigten Vorwurf, daß die von Schuster vorgenommene Rekonstruktion des Habitusbildes von *Weltrichia* eine sehr willkürliche und kühne ist und kaum aufrecht zu erhalten sein dürfte. K. Krause.

**White, D.:** The Characters of the fossil plant *Gigantopteris* Schenk and its occurence in North America. — Proceed. of the Un. Stat. Nat. Mus. XLI (1912) 493—516, Taf. 43—49.

Die Arbeit enthält eine eingehende, durch mehrere Abbildungen erläuterte Beschreibung der fossilen, jedenfalls zu den *Cycadofilices* gehörigen Gattung *Gigantoptoris* sowie Angaben über die bisher bekannt gewordenen Fundorte in Nordamerika.

K. Krause.

**Stopes, M. C.:** On the true nature of the cretaceous plant *Ophioglossum granulatum* Heer. — Ann. of Botany XXV (1911) 903—907, mit 2 Textfig.

Verf. führt den Nachweis, daß die dürftigen Fossilien, die zur Aufstellung von *Ophioglossum granulatum* Heer gedient haben, überhaupt gar keinem Farn angehören, sondern weiter nichts als Bruchstücke männlicher Blütenstände und Nadeln irgend einer *Pinus*-Art darstellen. K. Krause.

**Coulter, John M.:** The Endosperm of Angiosperms. — Bot. Gaz. LII (1911) 380—385.

In dieser kurzen Übersicht erörtert Coulter das Wesen des Endosperms der Angiospermen und den Wert der Kernfusionen für seine Deutung: Das fortgesetzte Studium dieser Erscheinungen hat gelehrt, daß Schlüsse und Verallgemeinerungen, die anfangs berechtigt erschienen, größtenteils nicht mehr haltbar sind. Die Endospermbildung ist weder von der Mitwirkung eines ♂ Kerns, noch eines Polarkerns abhängig; nicht einmal eine Reduktionsteilung braucht vorhergegangen zu sein. Jene oft erörterten Fusionen erscheinen jetzt als Begleitumstände, aber keineswegs als determinierende Bedingungen; auch sind sie ja nach Zahl und Wert offenbar sehr verschieden. In jedem Falle ist das Produkt »einfach Wachstum, und nicht Organisation;« und alles deutet darauf hin, daß das Endosperm, gleichgiltig wie es gebildet wurde, als gametophytisch zu betrachten ist. L. Diels.

**Fuchsig, H.**: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Lilioideen. — Sitzungsber. Kais. Akad. Wissensch. Wien; Math.-naturw. Klasse CXX (1911) 957—999, 3 Tafeln.

Aus den Untersuchungen des Verfs. geht hervor, daß die beiden Gruppen der Lilioideen, die *Scilleae* und *Tulipeae*, auch anatomisch sehr gut voneinander geschieden sind, besonders durch das Auftreten von Raphiden, die bei der ersteren Gruppe stets vorhanden sind, bei der letzteren dagegen durchweg fehlen. Daneben machen sich noch andere Unterschiede bemerkbar, von denen die wesentlichsten folgende sind. Die Epidermis des Stammes und besonders des Blattes der *Scilleae* weist vielfach an den exponiert gelegenen Stellen »Kantenzellen« auf; die Epidermiszellen sind meist nur wenig oder gar nicht vorgewölbt und bilden nie papillenförmige Fortsätze oder Haare aus. Die Radialwände der Epidermiszellen sind fast überall eben und nicht gewellt. Demgegenüber besitzen die *Tulipeae* keine Kantenzellen, aber oft stark vorgewölbte Epidermiszellen, die vielfach zu Papillen oder Haaren auswachsen. Die Radialwände ihrer Epidermiszellen sind meist gewellt, wodurch ein festes Ineinandergreifen der einzelnen Zellen ermöglicht wird. Das Assimulationsgewebe besteht bei den *Scilleae* vorwiegend aus isodiametrischen, bei den *Tulipeae* meist aus parallel zur Oberfläche gestreckten Zellen. Ferner finden wir im Stamme der *Tulipeae* fast überall einen mechanischen Ring, der bei den *Scilleae* häufig fehlt oder nur unvollkommen entwickelt ist. Ebenso besitzt die Wurzel der meisten *Tulipeae* eine Schutzscheide, während diese vielen Gattungen der *Scilleae* fehlt. Außerdem finden sich die Gefäße der Wurzeln bei den *Scilleae* meist in deutlichen Radialplatten, bei den *Tulipeae* dagegen weniger regelmäßig angeordnet. Sodann ist die Zahl der Spaltöffnungen bei den *Scilleae* durchschnittlich größer als bei den *Tulipeae*. Überdies ist bei fast allen *Scilleae* der Inhalt der meisten Zellen stark schleimhaltig, während die Zellen der *Tulipeae* bedeutend weniger Schleim führen. Die Einteilung der Lilioideen in die beiden Gruppen der *Tulipeae* und *Scilleae*, die von R. Schulze (vgl. Bot. Jahrb. XVII. 1893, 366) für unmöglich gehalten wurde, ist demnach sehr wohl berechtigt. K. Krause.

**Griffiths, D.**: The Grama Grasses: *Bouteloua* and related Genera. — Contrib. from the Un. Stat. Nat. Herbarium XIV (1912) 343—428, Taf. 67—83 und 44 Fig. im Text.

Verf. gibt eine eingehende monographische Darstellung der Gattung *Boutelona*, von der er 36 Arten unterscheidet, sowie der drei nahe verwandten Genera *Triaena* mit 1 Art, *Pentarraphis* mit 2 Arten und *Cathestecum* mit 4 Arten. Es handelt sich zum großen Teil um nordamerikanische Spezies, die der Verf. fast sämtlich in der Natur beobachten konnte. Daneben stand ihm auch das Material des United States National Herbarium sowie verschiedener anderer größerer Herbarien zur Verfügung.

K. Krause.

**Maxon, Rose, Standley and Williams**: Miscellaneous Papers. — Contrib. from the Un. Stat. Nat. Herbarinm XVI (1912) 1—24, Taf. 1—17.

Die erste der vier in der vorliegenden Publikation enthaltenen Arbeiten bringt eine kurze Erörterung der systematischen Stellung des in Colorado heimischen *Asplenium Andrewsii* Nelson. Daran schließt sich die Aufzählung eine Anzahl von Mac Dougal in Sonora, Mexico und Arizona gesammelter Pflanzen, unter denen sich verschiedene neue befinden. Die dritte Mitteilung enthält die Beschreibung einer neuen zu den Cucurbitaceen gehörigen Gattung *Tumamoca*, die in die Verwandtschaft von *Ibervillea* gehört und bei Tucson in Arizona aufgefunden wurde. Den Schluß bilden die Diagnosen einiger neuer, von Maxon in Panama gesammelter Moose. K. Krause.

**Ekman, R. L.:** Beiträge zur Gramineenflora von Misiones. — Arkiv för Botanik XI, 4 (1912) 1—61, 4 Taf.

Die in dem vorliegenden Aufsatz besprochenen Gräser wurden vom Verf. auf seiner Reise nach dem argentinischen Territorium Misiones in den Jahren 1907—08 gesammelt. Fast ausnahmslos stammen sie aus dem Territorium selbst; nur wenige, der Vollständigkeit halber mit aufgenommenen Arten wurden bei Buenos Aires gesammelt. Im ganzen werden 125 Species angeführt, darunter 5 neue und eine neue Subspecies. Die artenreichsten Gattungen sind *Panicum* mit 27, *Paspalum* mit 19, *Andropogon* mit 14, *Setaria* und *Eragratis* mit je 7 Arten. Die in Argentinien sonst sehr artenreichen Gattungen *Stipa*, *Festuca* und *Poa* sind in dem Gebiet von Misiones auffallend schwach vertreten. Von *Stipa* hat Verf. nur eine einzige, von den beiden letzten Gattungen gar keine Art gefunden. K. Krause.

**Trelease, W.:** The Agaves of Lower California. — Report of the Missouri Bot. Garden XXII (1912) 37—67, Taf. 18—72.

—— Revision of the Agaves of the Group *Applanatae*. — l. c. 85—97, Taf. 73—99.

Die erste Arbeit enthält eine Übersicht über die südkalifornischen *Agave*-Arten, von denen der Verf., unter allerdings sehr enger Begrenzung des Artbegriffes, nicht weniger als 22 unterscheidet. Die zweite Abhandlung bringt eine kritische Zusammenstellung der zu der Gruppe der *Applanatae* gehörigen *Agave*-Arten; es handelt sich dabei um 10 ebenfalls sehr nahe verwandte und teilweise wohl besser zu vereinigende Spezies. Beiden Arbeiten sind zahlreiche, ausschließlich nach Photographien angefertigte Abbildungen beigegeben, die die einzelnen Arten mit ihren charakteristischen, oft sehr diffizilen Unterschieden veranschaulichen sollen. K. Krause.

**Pittier, H.:** New or noteworthy plants from Colombia and Central America. III. — Contrib. from the Un. States Nat. Herbarium XIII (1912) 431—460, Taf. 78—96 und 34 Fig. im Text.

Ebenso wie die früheren, unter dem gleichen Titel erschienenen Mitteilungen des Verfs. enthalten auch die vorliegenden im wesentlichen neben den Beschreibungen einiger neuer Arten noch kritische Bemerkungen über unsichere Spezies sowie gelegentliche Angaben über die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Pflanzen. In dem jetzt erschienenen Hefte finden wir folgende Familien behandelt: *Moraceae*, *Rosaceae*, *Sterculiaceae*, *Guttiferae* und *Sapotaceae*. Sehr reich ist wieder die Ausstattung mit Abbildungen, von denen besonders die sämtlich nach Photographien angefertigten Habitusbilder der neuen Arten hervorzuheben sind. K. Krause.

**Blakeslee, A. F., and C. D. Jarvis:** New England Trees in Winter. — Storrs Agricultural Experiment Station. Storrs, Conn. Bullet. n. 69. June 1911, 307—576.

Das Buch stellt — ähnlich wie C. K. Schneiders Dendrologische Winterstudien — die Bäume von Neu England und Connecticut dar; jede Art ist ausführlich beschrieben und abgebildet, auch ein Bestimmungsschlüssel ist von Nutzen. L. Diels.

**Gross, H.:** Über den Formenkreis der *Betula humilis* Schrk. und ihrer Bastarde. — S.-A. Phys.-ökonom. Gesellsch. Königsberg i. Pr. LI (1910) II. 151—166; 83—86.

Die Schrift geht ausführlich ein auf die Formen der *Betula humilis* Schrk., auf ihr Verhältnis zu *B. fruticosa* Pall., und auf die Bastarde *B. humilis* und *verrucosa*,

*B. humilis* und *pubescens* und *B. humilis* und *nana*; sie enthält auch viele Literaturangaben. L. Diels.

**Fries, Rob. E.:** Die Arten der Gattung *Petunia*. — K. Svensk. Vet.-ak. Handl. 46, No. 5. Uppsala und Stockholm 1911. 4°, 72 S., 7 Textfig., 7 Tafeln.

Als weitere Frucht seiner Studien an reichem südamerikanischen Material legt R. E. Fries eine schön ausgestattete Monographie von *Petunia* vor. Die begrenzenden Merkmale der Gattung kann er bedeutend schärfer fassen als seine Vorgänger: zur Scheidung von *Salpiglossis* legt er besonderen Wert auf das Androeceum, von *Nierembergia* auf die Narbe, von *Nicotiana* und *Fabiana* auf den charakteristischen Sproßbau mit den (scheinbar) gegenständigen zwei obersten Blätter jeder Sproßgeneration. Nach der Form der Krone verteilen sich die 27 Arten auf die zwei Untergattungen *Pseudonicotiana* und *Eupetunia*. Das Areal der Gattung bedeckt das Mittelstück des östlichen Südamerikas, wo es in Rio Grande do Sul die größte Artendichtigkeit aufweist; disjunct davon bewohnt *P. parviflora* die südlichsten Vereinstaaten, Mexiko und Kuba.

L. Diels.

**Potonié, H.:** Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Bd. II: Die Humus-Bildungen. (1. Teil.) Eine Erläuterung zu der von den Deutschen Geologischen Landesanstalten angewandten Terminologie und Klassifikation. — Zweite, sehr stark erweiterte Auflage von desselben Verfassers »Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten« (Berlin 1906). Herausgegeben von der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. — Aus Abhandl. der Kgl. Preuß. Landesanst. N. F. LV. 2 (1911). *M* 10.—.

Die formationsbiologischen Forschungen der lezten Jahrzehnte und die aus ihnen hergeleiteten der landwirtschaftlichen und forstlichen Kulturgewächse haben die immens wichtige Rolle gezeigt, die der Humus in den meisten natürlichen und künstlichen Pflanzenvereinen spielt. Während man früher den »Humus« fast allgemein als eine überall günstige Erscheinung ansah, selbst da, wo man ihn schon nicht mehr für einen »Nahrungsstoff« der Pflanzen hielt, weil seine hohe wasserhaltende Kraft und die Absorptionskraft für sonst leicht lösliche Nährsalze usw. allein in Betracht gezogen wurden, hat die neuere Forschung gezeigt, daß der Humus in den verschiedensten Formationen schädliche, ja mitunter das Leben der Formation gefährdende Formen annehmen kann. Aus diesem Grunde schon besitzt das vorliegende Buch für die pflanzengeographische Wissenschaft eine große Bedeutung. Der Verf. hat keine Mühe und Mittel gescheut, seine Kenntnisse der Humusablagerungen zu erweitern und zu vervollständigen, und der Erfolg ist eben diese sehr stark vermehrte Ausgabe der früheren Arbeit.

Der Band bringt eine erschöpfende Darstellung alles dessen, was wir als Humus zu bezeichnen gewohnt sind, was über die Entstehungsursache, über chemische und physikalische Eigentümlichkeiten bekannt ist. Besonders wertvoll ist auch die ausführliche Synonymie jeder einzelnen Bildungsform. Nichts ist wohl zerrissener als die Benennung der Humusformen in den einzelnen Gebieten; soweit sie überhaupt unterschieden werden, soweit ihre verschiedenen Eigenschaften erkannt wurden, sind in den meisten Fällen für jede einzelne Form besondere Namen geprägt worden, deren Gleichstellung große Schwierigkeiten bereitet. Auf der einen Seite sind bestimmte durch die Kultur, durch besondere Lagerungs- oder Feuchtigkeitsverhältnisse entstandene Humusformen in der Umgebung eines Ortes durch einen Interessenten unterschieden worden, namentlich soweit sie sich, rein empirisch, gegenüber den Kulturmaßnahmen verhalten, andrer-

seits wieder werden Bildungen zusammen geworfen, die etwa, rein einseitig, der Kultur einschließlich dem Gedeihen der Kulturpflanzen nützlich oder schädlich sind. Es sei dabei nur auf den in Forstkreisen so allgemein gebrauchten, in der forstlichen Literatur dauernd wiederkehrenden Begriff des sogenannten »Rohhumus« aufmerksam gemacht. Während manche forstliche Fachmänner Rohhumus nur den zur festen Schicht verkitteten sauer reagierenden Humus nennen, der trocken eine filzartige Konsistenz besitzt, meist dicht schmierig erscheint, wird von anderen jeder unverweste, resp. schwach verwesende, die Struktur seiner Ursprungspflanze zeigende Humus so bezeichnet; ganz gleichgiltig, ob da unverweste Mooslager (ob locker aufgelagerte Astmoose oder dicht verfilzende Polstermoose) oder zähe Fladen dicht verwobener Gräser oder eben auch der oben genannte filzige Humus in Betracht kommen. Physikalisch, wie chemisch sind diese Dinge grundverschieden und natürlich ist ihr Einfluß auf die Vegetation resp. auf die Möglichkeit für diese oder jene Pflanzen günstigere oder ungünstigere Bedingungen zu finden, äußerst verschieden.

Ref. hat es schon vor Jahren als eine notwendige Forderung der geologischen Kartierung und Benennung der fossilen und subfossilen Ablagerungen pflanzlicher Reste, also der Humusschichten, bezeichnet, daß der betr. Kartierer imstande sein muß, aus den Resten, die er auffindet, auch die heute lebenden der ehemaligen entsprechenden Vegetationsformationen wiederzuerkennen. Für den praktischen Gebrauch ist es daher auch äußerst wichtig, daß der Verf. möglichst, soweit es die Erkennbarkeit eben zuläßt, von den natürlichen, heute lebenden, Vegetationsformationen ausgeht, die jetzt vor unseren Augen entstehenden Pflanzenablagerungen und damit Humusbildungen mit den fossilen in Parallele setzt. Für das wissenschaftliche Verständnis, resp. die Verständlichkeit wissenschaftlicher Darstellung von Humusformationen ist das vorliegende Werk von unschätzbarem Werte, vorausgesetzt, daß die Herren Geologen und Bodenkundler sich in diese schwierige Materie einarbeiten, besonders aber, daß sie neben diesem Buche Potoniés auch die Arbeiten von C. A. Weber genügend berücksichtigen.

P. Graebner.

**Vahl, M.:** Les types biologiques dans quelques formations végétales de la Scandinavie. — Acad. roy. des scienc. et des lettres de Danemark. Extr. du Bull. de l'année 1911, no. 5, S. 319—393.

Verf. untersucht an verschiedenen Stellen Dänemarks und Südschwedens, wie die von Raunkiaer unterschiedenen und einige von ihm selbst umschriebenen Lebensformen in den Formationen verteilt sind. Er gelangt durch Auszählung in bestimmten Quadraten zu einer Statistik, welche das Verhältnis dieser biologischen Kategorien ausdrückt und einen tieferen Einblick in die Formation gestattet. Die Abhandlung bringt zur Methodik solcher Untersuchungen einige Beiträge, die Beachtung verdienen.

L. Diels.

**Harper, Roland, M.:** The Relation of Climax Vegetation to Islands and Peninsulas. — Bull. Torrey Bot. Club 38 (1911) 515—525.

Verf. findet im Seenbezirk von Florida, in den Gegenden, denen große Waldungen von *Pinus palustris* das Gepräge geben, die Halbinseln und Inseln oft dadurch ausgezeichnet, daß sie (vorherrschend immergrünen) Laubwald tragen. Dies soll veranlaßt sein durch den Schutz vor Branden, der sich dem Laubholz dort bietet. Für die ganze atlantische Küstenebene gälte ähnliches. Ob das zutrifft, müßte etwas gründlicher erwiesen werden, als es die kurze Schrift tut. Schon jenen Laubwald als »Climax Vegetation« zu betrachten, scheint willkürlich. L. Diels.

**Tansley, A. G.**: Types of British Vegetation. — London, Cambridge University Press 1911, 8⁰, 416 S., mit 36 Taf. und 21 Fig. im Text. Preis 6 sh.

Das Buch, das unter Mitwirkung einer ganzen Anzahl englischer Botaniker entstanden ist, bringt eine umfassende allgemeine Vegetationsschilderung der britischen Inseln. Seine Verfasser, die zum größten Teil dem Central Committe for the survey and study of British vegetation angehören, haben in mehrjähriger Arbeit das Material dazu gesammelt. Sein Inhalt gliedert sich, abgesehen von einer kurzen Einleitung, in zwei Teile, einen mehr allgemeinen, in dem die Vegetationsbedingungen, vor allem Klima und Bodenbeschaffenheit, geschildert werden, und einen speziellen, der die Beschreibung der einzelnen Vegetationsformationen, die innerhalb des Gebietes zu unterscheiden sind, enthält. Beachtenswert ist, daß die einzelnen Formationen vorwiegend nach der Beschaffenheit des Bodens, auf dem sie zur Entwicklung gelangen, unterschieden werden. Die Darstellung der edaphischen Faktoren nimmt infolgedessen einen ziemlich breiten Raum ein; aber ebenso ausführlich wird auch die rein floristische Zusammensetzung der einzelnen Formationen meist unter Aufzählung sämtlicher in ihnen vorkommender Pflanzen geschildert. Einen wertvollen Schmuck stellen die zahlreichen, zum allergrößten Teil nach photographischen Aufnahmen hergestellten Bilder dar, die besonders charakteristische Vegetationsansichten wiedergeben. K. Krause.

**Meigen, W.**: Die Pflanzenwelt, in: »Das Großherzogtum Baden«. — 2. Aufl., I. Bd. Karlsruhe 1912, 115—144.

Die Arbeit des Verfs. gliedert sich im wesentlichen in zwei Teile. Er gibt zunächst eine kurze allgemeine Darstellung der einzelnen Vegetationsformationen, die innerhalb des Großherzogtums Baden auftreten, und schließt daran die Schilderung der einzelnen Florenbezirke, von denen er folgende unterscheidet: 1. die Rheinebene, 2. das Sandsteingebiet nördlich von Karlsruhe, 3. der Kaiserstuhl, 4. die Vorberge des Schwarzwaldes und die Bergstraße, 5. der Schwarzwald 6. der Odenwald, 7. Kraichgau, Bauland, Tauber- und Maintal, 8. Klettgau, Randen, Baar und Donautal, 9. Hegau und Bodenseegebiet. Ein kurzer Schlußabschnitt ist dann noch der Herkunft und Entwicklung der badischen Flora gewidmet. K. Krause.

**Gradmann, R.**: Die Pflanzendecke, in: »Beschreibung des Oberamts Münsingen«. — Stuttgart 1912, S. 109—126.

Aus der kurzen Vegetationsschilderung des Verfs. ergeben sich für das der mittleren Alb angehörigen württembergische Oberamt Münsingen folgende floristische Einzelheiten: ursprüngliche Alleinherrschaft des Laubwaldes mit vorherrschender Buche und starker Vertretung der Nebenformen (Bergwald, Schluchtwald u. a.); reichliches Vorkommen der steppenartigen Bestände an sonnigen Felsen und Steilhängen und damit ein stattlicher Einschlag von südlichen und östlichen Florenelementen, die den benachbarten Gebieten z. T. völlig fehlen; das alpine und voralpine Element, vom Jura her eingewandert, ist gleichfalls gut vertreten, zwar nicht mehr so stark wie auf der südwestlichen Alb, aber weit stärker als auf der Ostalb, wo dieses Element ganz vermißt wird. Im Kulturbestand herrschen Getreidebau und Weideland vor; Wiesenland tritt stark zurück. Mit seiner relativ hohen Lage zwischen 513—866 m ü. M. gehört der ganze Bezirk der Bergstufe an, und Gebirgspflanzen im weitesten Sinn des Wortes sind deshalb in ihm sehr reichlich vorhanden. Die Vegetation stehender Gewässer, der Wiesen- und Hochmoore, die auf der Alb überhaupt nur schwach vertreten ist, fehlt ihm gänzlich.

K. Krause.

**Vierhapper, F.:** *Conioselinum tataricum*, neu für die Flora der Alpen. — S.-A. aus Österr. botan. Zeitschr. 1911, 95 S.

Verf. hat in dem floristisch so vielseitig interessanten Lungau an zwei Stellen *Conioselinum tataricum* entdeckt, das bisher in den Alpen nicht bekannt gewesen ist. Den Bericht über seinen Fund erweitert er zu einer lesenswerten Studie über das sibirische Element in der Flora Europas. Genauer rechnet er *Conioselinum* zu der sibirisch-subarktisch-subalpinen Artgenossenschaft, und sucht an den Verbreitungserscheinungen dieser Gruppe nachzuweisen, daß sie eine wirkliche Genossenschaft bildet, die zusammen wanderte, gleichzeitig nach Europa hineineingelangte und bis heute ihre Zusammengehörigkeit bewahrt. Die Beweisführung ruht auf breiter Grundlage und wirkt überzeugend.

L. Diels.

**Lacaita, C.:** Aggiunte alla flora del principato Citra. — S.-A. Bull. Orto Bot. R. Univ. Napoli III (1911), 57 S.

Das Bergland in der Südecke Campaniens war bisher floristisch schlecht bekannt. Seine Gipfel erreichen 1700—1900 m, und auf ihnen boten sich die bemerkenswertesten neuen Funde. Dort stellte Lacaita Arten fest, wie *Gentiana verna*, *Asplenium viride*, *Alchemilla alpina* und *Saxifraga muscoides*. Das feuchte Klima der unmittelbaren Meeresnähe und reichliche Waldbedeckung geben diesen Bergen ihre kühle Temperatur, welche jene Vorkommnisse bedingen dürfte. — Die Zusammenstellung der wichtigeren Funde ist begleitet von vielen kritischen Bemerkungen, die für die naturgemäße Gliederung der betreffenden Formenkreise von Wert sind. L. Diels.

**Willis, J. C., and A. M. Smith:** Corrections and Additions to Trimens »Flora of Ceylon« 1893—1911. — Ann. Roy. Bot. Gardens, Peradeniya, Vol. V, Part III, Dezember 1911, p. 175—214.

Diese Schrift ergänzt Trimens Flora von Ceylon sehr wesentlich, namentlich bezüglich der Standorte und Blütezeiten; sie erweitert die Beschreibungen und berichtigt Irrtümliches, wird also bei der Benutzung des Trimen stets hinzugezogen werden müssen.

L. Diels.

**Matsumura, J.:** Index plantarum japonicarum Vol. sec. Phanerogamae. pars sec. (Dicotyledoneae). — Tokio 1912, 767 S.

Mit diesem starken Bande gelangt Matsumuras wichtiger Katalog der Gefäßpflanzen Japans zum Abschluß. Er führt alle Arten der Kurilen, des japanischen Archipels, der Liukiu-Inseln und Formosas auf und gibt davon die wichtigste Synonymik, die japanischen Namen und die (im Herbar zu Tokio vertretenen) Standorte. Besonders nützlich sind die Literaturzitate, welche namentlich auch die japanischen Schriften zur Systematik und Floristik bequem auffindbar machen. L. Diels.

**Hayata, B.:** Icones Plantarum Formosanarum nec non et Contributiones ad Floram Formosanam. Fascic. 1. — Published by the Bureau of Productive Industry, Government of Formosa. — Taihoku, Formosa, 1911. 265 S., 40 Tafeln.

Über die botanischen Forschungen der Japaner auf Formosa und die Arbeiten Hayatas zur Flora der Insel ist in Engl. Bot. Jahrb. mehrfach berichtet worden. Mit vorliegendem Bande beginnt der rührige Verfasser die Veröffentlichung eines zusammenfassenden Werkes (in englischer Sprache); es soll alle für Formosa festgestellten Gefäßpflanzen berücksichtigen, die gut bekannten durch Einreihung in dichotome Gattungsschlüssel, die erst neuerdings aufgefundenen durch ausführliche Beschreibung,

viele davon durch Abbildung. 15 Jahre lang ist jährlich ein Band mit 40 Tafeln in Aussicht genommen. Die Anordnung der Familien folgt Bentham-Hooker. Vorliegender Teil enthält Ranunculaceen bis Rosaceen. Die Grundlage bilden die Sammlungen der botanischen Landesanstalt von Formosa; bei deren Unzugänglichkeit gewinnen die sorgfältig ausgeführten Abbildungen doppelt an Wert. Ein ungestörter Fortschritt des Werkes wäre freudig zu begrüßen. L. Diels.

**Ruthven, A. G.**: A Biological Survey of the Sand Dune Region on the South Shore of Saginaw Bay, Michigan. — Ann. Rep. Board Geol. and Biolog. Survey 1910. Lansing, Michigan, 1911, 347 S., 19 Taf.

In dieser eingehenden biologischen Monographie der Südküste von Saginaw Bay (Huron-See, Michigan) beschreibt G. H. Coons die ökologischen Verhältnisse der Vegetation. C. K. Dodge gibt den Katalog der Flora. Zusammenfassend betont Coons die Einheitlichkeit der Flora des Seen-Gebiets, »nicht nur was die Arten anbelangt, sondern auch in der Zusammensetzung der Pflanzenvereine und in ihren genetischen Beziehungen.« Die sog. nördlichen und südlichen Arten teilen sich nach edaphischen Momenten: die leichteren Böden tragen mehr nördliche, die fruchtbareren mehr südliche Formen. Beide Elemente dringen übrigens in der Nähe der Seen weiter vor, als im Binnenland.

L. Diels.

**Gleason, H. A.**: An isolated Prairie Grove and its phytogeographical Significance. Botan. Gaz. LIII (1912) 38—49.

An der Vegetationsgliederung eines isolierten Waldbestandes in Illinois (Bur Oak Grove, Champaign County) wird wahrscheinlich gemacht, daß er der Rest eines Waldes ist, der einst von einer benachbarten Moräne her einwanderte. Durch Präriefeuer wurde der Wald größtenteils zerstört, hielt sich aber an Stellen, die durch Wasserläufe geschützt waren: solchen Schutz genießt jener Restbestand auf seiner Westseite. Das erklärt seine Erhaltung (s. oben S. 42 Harper!), während sein Ursprungsgebiet jetzt Prärie geworden ist. L. Diels.

**Harper, Roland M.**: The River bank Vegetation of the Lower Apalachicola, and a New Principle illustrated thereby. — Torreya XI (1911) 225—234.

Verf. weist auf die jahreszeitlichen Schwankungen des Wasserstandes hin, die gewöhnlich flußaufwärts größer sein werden, als tiefer abwärts. Diese Unterschiede sollten — neben andern Faktoren natürlich — beachtet werden, wenn man den floristischen Wechsel längs eines Flußlaufes verstehen will. L. Diels.

**Bews, J. W.**: The Vegetation of Natal. — S.-A. Ann. Natal Museum II. pt. 3. May 1912, p. 253—331, pl. XIV—XXIII.

Mit dieser Schrift erhalten wir eine recht brauchbare, kurz gefaßte Beschreibung der hauptsächlichsten Vegetationstypen von Natal, eingeleitet von einer klaren Übersicht der physischen Faktoren. Von jeder Formation werden die herrschenden Arten mit den wichtigeren Nebenelementen aufgeführt und die ökologischen Komponenten gekennzeichnet. Die Gliederung der Wälder erfolgt einerseits zonal: Wald der Küstengebiete (*Albizzia fastigiata*, *Rhus longifolia* etc.), zerstreuter Mittlandwald (mit *Combretum Kraussii*!) von etwa 600 m an, und Yellowwood-Wald (mit *Podocarpus*!) von 900 m aufwärts, anderseits wird als besondere Form herausgehoben der Talwald felsiger Täler. Unter den Formen der Savanne nimmt das »Dorn-Veld« mit stark xerophytischer Flora (*Acacia* usw.), wie es die ariden Talflächen beherrscht, eine Sonderstellung ein. Die eigentliche Gramineen-Savanne zerfällt in die des Unterlandes, die in nahen Beziehungen zum Dornveld steht, und die des Oberlandes, welche im großen und ganzen günstigeren

Lebensbedingungen entspricht. In beiden Savannen ist *Anthistiria imberbis* gewöhnlich das herrschende Gras, dem sich zahlreiche andere Gramineen beigesellen; bei Beschädigung oder Verschlechterung der Savanne gelangt im Oberland *Aristida junciformis* zu Bedeutung; im Unterland spielt *Sporobolus indicus* die entsprechende Rolle. Die Stauden der Savanne gliedert Bews in 3 Klassen, je nachdem sie sofort nach den Bränden blühen, oder bald nach dem Einsetzen des Regens, noch ehe das Gras stärker wächst, zur Blüte gelangen, oder endlich mit dem Grase Schritt haltend erst im Herbst den Cyklus schließen. L. Diels.

**Cavers, F.:** The Inter-relationships of the *Bryophyta.* — New Phytologist n. 4. Reprint Cambridge 1911, 203 S.

In vorliegender Arbeit, die einzelne im New Phytologist erschienene Abhandlungen zusammenfaßt, sucht Verfasser eine kritische Zusammenstellung unserer bisherigen Kenntnis der Morphologie und Phylogenie der Bryophyten zu geben, wobei häufig eigene Untersuchungen und Ideen phylogenetischer Natur eingeflochten werden. Da die Arbeit nach des Verfassers eigenen Worten vor allem zur Einführung von Studierenden in das Gebiet dienen soll, sind zahlreiche, meist schematische Abbildungen beigefügt, die zur Erläuterung der oft komplizierten morphologischen Verhältnisse vorzügliche Dienste leisten. Ebenso sind die reichhaltigen Literaturverzeichnisse, die jedem Kapitel angefügt sind, zur Orientierung über die meist zerstreuten Schriften sehr zweckdienlich. Das vom Verfasser angewandte System entspricht dem in den »Natürl. Pflanzenfamilien« publizierten, jedoch geht Verfasser insofern einen Schritt weiter, als er bei den Lebermoosen die *Sphaerocarpoidiae* und *Rielloideae* als eigene Reihe *Sphaerocarpales* zusammenfaßt und an den Anfang der Bryophyten stellt. Bei den Laubmoosen werden die *Tetraphidales*, *Polytrichales* und *Buxbaumiales* aus der Masse der bisherigen *Bryales* ausgeschieden und der Rest als *Eu-Bryales* bezeichnet. Auf diese und auf manche andere Neuerung sowie auf die phylogenetischen Ansichten des Verfassers wollen wir nun noch etwas näher eingehen.

Verfasser beginnt, wie schon kurz erwähnt, das System der Bryophyten mit einer von ihm neu aufgestellten Reihe *Sphaerocarpales*, die sich aus den beiden Gruppen *Sphaerocarpoideae* und den Genera *Sphaerocarpus* und *Geothallus* und *Rielloideae* mit dem einzigen Genus *Riella* zusammensetzt. Schiffner (in Nat. Pflzfam.) hatte beide an den Anfang der *Jungermanniales* gestellt, während sie Goebel und Lotsy zu den *Marchantiales* rechnen. Mit den *Jungermanniales* haben beide den Mangel an Luftkammern und an gegliederten Rhizoiden und die Tendenz zur Bildung von Blättern gemeinsam, während sie mit den *Marchantiales* in der Entwickelung der Sexualorgane, in der niederen Stufe der Embryogenie und in der eine Zellschicht dicken Kapselwand übereinstimmen. Doch weisen sie einige Eigentümlichkeiten auf, wie die besondere Hülle um jedes Antheridium und Archegonium und die einzigartige Flügelbildung von *Riella*, die sonst nirgends bei den Lebermoosen wiederkehren. Dies scheint dem Verfasser Grund genug, die betreffenden Formen zu einer eigenen Reihe zu erheben, die er ebenso wie die *Marchantiales* und *Jungermanniales* ihre Entwickelung von einer hypothetischen Stammform (Lotsys *Sphaeroriccia*) nehmen läßt, die mit dem einfachen Thallus von *Sphaerocarpus* ausgestattet den einfachen Sporophyt einer *Riccia* besessen haben soll. In der Marchantiareihe hat diese Urform eine weitgehende Gewebedifferenzierung des Thallus und eine Anhäufung der Sexualorgane in Rezeptakeln von immer größerer Kompliziertheit erfahren, in der Jungermanniareihe hat sich dagegen der vegetative Teil bei anatomischer Einfachheit nach der morphologischen Seite hin zu großer Höhe entwickelt.

Während man bisher die *Marchantiales* in 2 Familien *Ricciaceae* und *Marchantiaceae* spaltete, teilt letztere Cavers zuerst (p. 14) in drei Familien: *Corsiniaceae*, *Targioniaceae* und *Marchantiaceae*. Ferner schiebt er zwischen die beiden letzten eine neue

Familie *Monocleaceae* ein, bestehend aus dem Genus *Monoclea*, welches Schiffner in der Unterfamilie *Leptothecoideae* der *Jungermanniaceae anacrogynae* untergebracht hatte. Von Campbell war dann die nähere Verwandtschaft mit den *Marchantiales* erkannt und *Monoclea* neben *Targionia* gestellt worden. Zwar weicht das Aussehen des Sporogoniums mit seiner langen Seta und der aufrechten cylindrischen Kapsel erheblich von dem der anderen *Marchantiales* ab. Aber außer in der Embryogenie, die ganz dem Marchantiatypus entspricht, stimmt *Monoclea* mit allen bekannten *Marchantiales* in der nur eine Zellschicht dicken Kapselwand überein. Überdies mag vielleicht, wie Verfasser vermutet, die bedeutende Länge der Seta mit dem extrem feuchten Standort in Beziehung stehen, indem dadurch die Kapsel zwecks Sporenausstreuung über das feuchte Substrat erhoben wird. Nach allem scheint die Annahme berechtigt, daß *Monoclea* das Endglied einer Entwickelungsreihe darstellt, die ihren Weg über *Targionia*-ähnliche Formen genommen hat, wo das Sporogon selbst das Emporheben der Kapsel besorgte.

Innerhalb der *Marchantiaceae* behält Verfasser die 3 Leitgebschen Gruppen *Astroporae*, *Operculatae* und *Compositae* bei, erhebt sie jedoch am Schluß (p. 195) zu Familien, die er *Cleveaceae*, *Aytoniaceae* und *Marchantiaceae* nennt, so daß jetzt die *Marchantiales* 7 Familien umfassen. Die 3 letztgenannten Familien betrachtet Verfasser als 3 parallele Entwickelungsreihen, die ihren gemeinsamen Ursprung in *Riccia*-ähnlichen Formen haben. Eine vierte Parallelreihe stellt die obenerwähnte *Targionia*-*Monoclea*-Reihe dar. Auf die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Genera einzugehen, würde hier zu weit führen.

Auch im Rahmen der *Jungermanniales* hat Verfasser einige systematische Ändederungen vorgenommen. Wie schon die Übersicht auf p. 195 zeigt, hat er vor allem die Trennung in die 2 Familien *Jungermanniaceae anocrogynae* und *acrogynae* als eine künstliche fallen lassen und teilt dafür den ganzen Formenkomplex in mehrere kleinere Familien auf, die den bisherigen Unterfamilien ziemlich entsprechen. So werden die früheren *Anacrogynae* in 4 Familien zerlegt, 1. *Aneuraceae*, den Schiffnerschen *Metzgerioideae* entsprechend, mit den Genera *Aneura*, *Metzgeria*, *Podomotrium* und *Umbraculum*, letztere beiden von Schiffner als *Hymenophytum* vereinigt, 2. *Blyttiaceae-Leptothecieae* bei Schiffner mit *Symphyogyne*, *Makinoa*, *Blyttia* und *Mörckia*, beide als *Pallavicinia* von Schiffner vereinigt, 3. *Codoniaceae-Codonioideae* Schiffners = *Fossombronioideae* in Englers Syllabus, die Genera *Pellia*, *Calycularia*, *Alesia*, *Cavicularia*, *Noteroclada*, *Petalophyllum*, *Fossombronia* und *Treubia* enthaltend, und 4. die *Calobryaceae* mit den beiden Genera *Haplomitrium* und *Calobryum*. Verfasser gibt selbst zu, daß mit Ausnahme der *Calobryaceae* diese Familien einen ziemlich künstlichen Charakter tragen. Stößt doch gerade bei diesen Gruppen eine natürliche Systematik wegen der Verschiedenheit von Gametophyt und Sporophyt und dem Vorkommen von Parallelformen in verschiedenen Entwickelungsreihen auf große Schwierigkeiten. Verfasser nimmt 2 Entwickelungsreihen an, die *Aneura*-Reihe mit den *Aneuraceae* und *Blyttiaceae* und die *Pellia*-Reihe mit den übrigen Formen, beide ihren Ursprung aus den *Sphaerocarpales* nehmend (p. 97). An die *Codoniaceae* in der *Pellia*-Reihe, speziell an *Fossombronia* werden dann die acrogynen *Jungermanniaceae* angeschlossen. Auch diese werden vom Verfasser in acht den Unterfamilien Schiffners entsprechende Familien aufgelöst. Wirklich scharf umgrenzt und natürlich sind davon nur die *Lejeuneaceae*, *Porellaceae*, *Pleuroziaceae* und *Radulaceae*, während die übrigen mehr oder weniger nahe verwandt und dadurch schwer zu charakterisieren sind. Dies ist besonders der Fall mit den *Cephaloziaceae* und *Lophoziaceae*, welche vielleicht besser in eine Familie vereinigt werden sollten.

Wie schon erwähnt, leitet Verfasser die *Acrogynae* von *Fossombronia* ab, derjenigen Form der *Anacrogynae*, wo die Differenzierung in Blatt und Stamm am deutlichsten ausgeprägt ist. *Fossombronia* zunächst steht dann *Lophozia*, von wo aus die

Weiterentwickelung der *Acrogynae* in 3 Hauptlinien erfolgt sein soll. Die erste Reihe führt über *Sphenolobus* und *Diplophyllum*, *Scapania* zu *Radula*, *Porella* einerseits und *Frullania* und den *Lejeuneeae* andrerseits; ein früher Seitenzweig ist auch *Pleurozia*. Eine 2. Parallelreihe führt über Genera einfachen Charakters wie *Plagiochila*, *Lophocolea* usw. zu *Cephalozia*, *Lepidozia*, um mit *Ptilidium*- und *Mastigophora*-verwandten Formen zu enden. In der 3. Reihe endlich leitet sich von *Lophozia* zunächst *Marsupella* und *Nardia* ab, die zu *Southbya*, *Calypogeia*, *Lethocolea* überführen. Es folgt nun ein ausführliches Kapitel über die *Anthocerotales*, worin über den Ursprung dieser Formen die Ansicht ausgesprochen ist, daß sie von *Sphaerocarpus* abzuleiten sind. Mit diesen kurzen Ausführungen wollen wir die Kapitel über die *Hepaticae*, denen entsprechend ihrer morphologischen Differenzierung mit Recht der größte Teil des Buches gewidmet ist, verlassen.

Es schließt sich dann je ein morphologisches Kapitel über die *Sphagnales*, *Andreaeales* und die bisherigen *Bryales* an; letztere werden auf Grund der allgemein bekannten Peristomverschiedenheit im Anschluß an Fleischer in *Tetraphidales*, *Polytrichales*, *Buxbaumiales* und *Eubryales* geteilt. Die *Eubryales* setzen sich aus den *Epicranoideae* und *Metacranoideae* zusammen, jene sind in *Funariinae* und *Splachninae*, diese in *Bryinae*, *Isobryinae*, *Hookerinae* und *Hypnobryinae* geschieden. Konnte man den bisherigen Ausführungen des Verfassers seine Zustimmung nicht versagen, so fordern seine Ansichten über die Verwandtschaftsverhältnisse der Laubmoosgruppen, wie sie vor allem auf p. 194 wiedergegeben werden, zu einigem Widerspruch heraus. Verfasser konstruiert nämlich einen linearen Stammbaum, in dem er von den *Anthocerotales* die *Sphagnales*, hiervon die *Andreaeales*, von diesen wiederum die *Tetraphidales* ableitet. Von diesen sollen die *Polytrichales* und *Bryales* mit dem Seitenzweig der *Buxbaumiales* ihren Ausgang genommen haben. Einer solchen Annahme fehlt es doch bisher an jeder wissenschaftlichen Begründung. Vielmehr werden wir in Formenkreisen wie *Sphagnales*, *Andreaeales* etc. Parallelentwickelungsreihen sehen müssen, die von einem gemeinsamen Ursprung strahlenförmig ausgegangen sind. Wo dieser Ursprung zu suchen ist, ist vorläufig noch hypothetisch; ob man ihn aber gerade bei den *Hepaticae*, wie Verfasser den der *Sphagnales* bei den *Anthocerotales*, zu suchen hat, scheint doch zweifelhaft. Vielleicht kommt man den natürlichen Verhältnissen am nächsten, wenn man in den sog. Leber- und Laubmoosen zwei Entwickelungsreihen sieht, die sich unabhängig von einander und zu gleicher Zeit entwickelt haben, wobei jede wieder enger verwandte Parallelreihen ausgebildet hat.

Zum Schluß stellt Verfasser als Ergebnis seiner eingehenden Studien ein System auf, in dem die Teilung der *Bryophyten* in *Hepaticae* und *Musci frondosi* ganz gefallen ist, uns vielmehr nur die zehn Hauptreihen, deren Phylogenie wir vorstehend kurz beleuchtet haben, entgegentreten. Sie mögen hiermit noch einmal genannt werden: *Sphaerocarpales*, *Marchantiales*, *Jungermanniales*, *Anthocerotales*, *Sphagnales*, *Andreaeales*, *Tetraphidales*, *Polytrichales*, *Buxbaumiales* und *Eubryales*. Alles in allem genommen wird jeder, der das Buch zur Hand nimmt, Anregung und Belehrung im ausgedehntesten Maße finden. E. Irmscher.

**Hermann, F.: Flora von Deutschland und Fennoskandinavien, sowie von Island und Spitzbergen. — 524 S. 8⁰. Leipzig (Th. Osw. Weigel) 1912.**

Ein sorgfältig durchgearbeitetes Bestimmungsbuch, das den Vorzug hat, schnell über die Verbreitung der meisten in Deutschland vorkommenden Arten nach dem subarktischen und arktischen Gebiet zu orientieren. Außer Island, Spitzbergen und der Bäreninsel sind eingeschlossen die ganze skandinavische Halbinsel, Finland und der angrenzende Teil Rußlands bis zum Onegatal und Onegasee, dann von Rußland das Gebiet der Ostseeflüsse und die Provinz Nowgorod; Galizien östlich bis zum Saugebiet;

Böhmen; die Alpenländer, soweit ihre Gewässer dem Inn und Rhein zuströmen; das deutsche Reich, Holland, Belgien und Dänemark; endlich das französische Mosel- und Maasgebiet. Von Unterarten und Rassen sind nur wenige erwähnt. Aus den Gattungen *Rubus* und *Hieracium* sind nur die wichtigsten Arten aufgeführt. Die Auswahl dabei ist jedoch etwas willkürlich. Die Zusammenfassung von Arten zu einer Gesamtart, wie von *H. pratense* Tausch und *H. aurantiacum* L., dürfte auch Widerspruch finden. Immerhin dürfte das Buch für Anfänger wegen der die Nachbargebiete von Deutschland berücksichtigenden Verbreitungsangaben von Nutzen sein. E.

**May, W.:** Gomera, die Waldinsel der Kanaren. Reisetagebuch eines Zoologen. Mit 39 Abbildungen nach Aquarellen, Zeichnungen und Photographien von Klara May, 4 Abbildungen nach Photographien von Kurt Gagel und 4 Kartenskizzen. S.-A. aus dem 24. Bd. der Verh. des Naturwiss. Vereins in Karlsruhe (X und 214 S. — Karlsruhe (G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag) 1912. *M* 3.—.

Von allen kanarischen Inseln wird Gomera bis jetzt von Touristen am wenigsten besucht. Und doch verdient gerade sie am wenigsten die Vernachlässigung, die ihr bisher zuteil wurde; hat sie doch mit ihren ausgedehnten Wäldern den ursprünglichen Charakter der Kanaren noch am meisten bewahrt. Das vorliegende Werk unternimmt es, ein Gesamtbild der Insel zu entwerfen, auf Grund eines mehrmonatlichen Aufenthaltes, den der Verfasser im Winter 1907/08 dort nahm. In der Schilderung des Verlaufes der Reise sind zoologische, botanische, geologische und ethnographische Beobachtungen eingeflochten, und ein Anhang gibt ein ausführliches Verzeichnis der vom Verfasser auf Gomera gesammelten Naturalien mit genauen Fundortangaben. Die Zahl der aufgeführten Pflanzen ist aber sehr gering (144) und es fehlen viele Siphonogamen, welche man bei eintägigem Aufenthalt in der unteren Region sammeln kann. Dagegen werden 26 Algen und 24 Flechten aufgeführt, welche ebenso wie die Moose auch in den Vegetationsschilderungen erwähnt sind. Einige botanische Schnitzer sind dem Ref. aufgefallen, so wird S. 144 *Euphorbia helioscopia* »Tabayba« genannt und S. 96 sowie 123 *Myrica faya* »Kirschlorbeer«. Die zahlreichen dem Buche beigegebenen Originalabbildungen von Künstlerhand tragen nicht wenig zur Belebung und Veranschaulichung des Textes bei. Und so sei das Buch Jedem, der diese noch nicht mit großen Hotels ausgestattete interessante Insel besuchen oder auch ohne Besuch sich über dieselbe unterrichten will, angelegentlichst empfohlen, zumal der Preis ein sehr geringer ist.

E.

**Hager-Mez:** Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen, umgearbeitet in Gemeinschaft mit O. Appel, G. Brandes, P. Lindner, Th. Lochte. — 11. Aufl., 375 S. 8⁰ mit 471 Textfiguren. Berlin (J. Springer) 1912. *M* 10.—.

Dieses vielfach benutzte Handbuch liegt wiederum in erweiterter und verbesserter Auflage vor. Wie bei manchen anderen wissenschaftlichen Werken wird auch hier durch gemeinsame Arbeit tüchtiger, sachverständiger Mitarbeiter etwas Brauchbares erzielt. Dr. Brandes hat die zoologische Materie übernommen, Dr. Lochte die medizinische, Dr. Appel die Darstellung der Pflanzenkrankheiten, Dr. Lindner die Darstellung der Schimmel- und Hefepilze. E.

**Fleischer, Max:** Laubmoose. In Nova Guinea, Résultats de l'expédition scientifique Néerlandaise à la Nouvelle-Guinée. VIII, 1912, p. 735—753, c. tab. CXIX—CXXIV.

Ist auch die im vorstehenden bearbeitete Moosausbeute der Niederländischen Neu-Guinea-Expedition wenig umfangreich, so beansprucht sie doch als die erste Sammlung aus diesem Gebiete näheres Interesse, zumal sie auch einige allgemeine Schlüsse zuläßt. So ist besonders bemerkenswert, daß die an der Südküste den Gebirgen meilenweit vorgelagerte Ebene, das sogenannte Schlamm- oder Wasserland, äußerst arm an Bryophyten ist. Wir finden hier keine Spur von den Sumpfmoosen (Hypnaceen, Sphagnaceen usw.), die wir in der gemäßigten Zone an ähnlichen Lokalitäten antreffen. Die gleiche Beobachtung machte Verf. übrigens auch in den riesigen Morastebenen Ost-Sumatras und in den von ihm besuchten Küstenstrecken von Ceylon, Malakka, Java und Nord-Guinea. Auffallend ist hier jedoch das anscheinend häufige Vorkommen von Arten der Gattung *Chaetomitrium*. Die Moosflora des mittleren und höheren Gebirges gibt im allgemeinen das charakteristische Bild des Regenwaldes der Sunda-Inseln wieder mit polynesischem Einschlag, wie das Auftreten der Gattungen *Spiridens* und *Dawsonia* zeigt. Doch ist das anscheinend völlige Zurücktreten der hängenden Meteoriaceen in dem bereisten Gebiete höchst auffällig. Im ganzen ergaben sich unter ca. 30 gesammelten Laubmoosen 9 neue Arten und 2 neue Varietäten. Hierzu kommt noch eine neue *Leucophanes*, welche bei der Grenzregulierungs-Expedition in Nord-Niederl.-Guinea nebst 4 bekannten Arten aufgenommen wurde. Verf. ergreift auch die Gelegenheit, einige Umstellungen im bryologischen System vorzunehmen. So wird vor allem eine neue Familie *Plagiotheciaceae* mit den Gattungen *Stereophyllum*, *Juratzkaea*, *Stenocarpidium*, *Struckia*, *Plagiothecium* und *Isopterygium* aufgestellt, deren Ursprung Fleischer in kürzester Linie bei den Neckeraceen sucht. Fernerhin wird die Gattung *Taxithelium* aus dem Verwandtschaftskreise der Plagiothecien ausgeschieden und zu den Sematophyllaceen gezogen, wo sie neben *Trichosteleum* ihren Platz findet. Endlich wird die Gattung *Powellia*, welche Brotherus in den Nat. Pflzfam. zu den Helicophyllaceen gestellt hat, zu den Rhacopilaceen gerechnet, womit Fleischer wiederum seinen ausgezeichneten natürlichen Blick bewiesen hat. Schließlich verdienen noch besondere Erwähnung die vom Verf. selbstgezeichneten prächtigen Tafeln, in denen Künstler und Forscher ihr Bestes zu geben bemüht waren. E. Irmscher.

**Reinke, J.:** Der älteste botanische Garten Kiels, urkundliche Darstellung der Begründung eines Universitäts-Instituts im siebzehnten Jahrhundert. — Kiel (1912), 84 S.

Unter Zugrundelegung alter Urkunden und Akten weist Verf. nach, daß in Kiel schon im Jahre 1669, wenige Jahre nach der Gründung der Universität durch den Herzog Christian Albrecht von Holstein-Gottorp, ein botanischer Garten angelegt wurde, der unter der Leitung des Professors für theoretische Medizin und Botanik Johannes Daniel Major stand und dem Schloßgarten angegliedert war. Leider war das Bestehen dieses ersten deutschen Universitätsgartens von keiner großen Dauer; bereits unter dem Nachfolger Majors ging der Garten sehr zurück und schon im Jahre 1684 hat er, da sein Gelände jedenfalls zur Vergrößerung und Neugestaltung des benachbarten Schloßgartens gebraucht wurde, nicht mehr bestanden. K. Krause.

**Wünsche-Schorler:** Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands. — 6. Auflage (1912). Leipzig-Berlin (B. G. Teubner), 258 S. mit 526 Abbildungen im Text. Geb. *M* 2.60.

Ebenso wie die vorhergehende 5. Auflage von Wünsche's kleiner Flora ist auch die jetzt erschienene von Schorler bearbeitet worden. Wesentliche Änderungen sind nicht vorgenommen. Die Zahl der Abbildungen ist um 67 vermehrt worden, die hauptsächlich dazu dienen sollen, das Erkennen schwierig zu bestimmender Arten aus den

Gattungen *Carex*, *Orchis*, *Rumex*, *Chenopodium*, *Veronica*, *Orobanche* u. a. zu erleichtern. Die schon in der letzten Auflage gemachten Angaben über die blütenbiologischen Verhältnisse der einzelnen Arten sind ebenfalls noch weiter vermehrt. Beides dürfte dazu beitragen, dem besonders zu Bestimmungsübungen in der Schule ausgezeichnet geeigneten Büchelchen eine weite Verbreitung zu sichern. K. Krause.

**Wagner, M.**: 100 physiologische Schulversuche über das Leben der Gemüsebohne. — In Sammlung naturwissensch.-pädagogischer Abhandl. III. Bd., Heft 3. — (1912) Leipzig (B. G. Teubner) 63 S. mit 32 Abbildungen im Text.

Das vorliegende Werkchen nimmt unter den bisher erschienenen Lehrbüchern der Pflanzenphysiologie insofern eine Sonderstellung ein, als die wichtigsten physiologischen Tatsachen samt den dazu gehörigen morphologischen und anatomischen Verhältnissen alle an ein und derselben Pflanze erörtert werden. Absichtlich ist als Versuchspflanze in der Gemüsebohne eine jederzeit zu beschaffende Art gewählt worden und auch die technischen Hilfsmittel und Apparate, die zur Durchführung der einzelnen Versuche nötig sind, sind zum weitaus größten Teil derart einfach und leicht zu konstruieren, daß ihre Beschaffung auch für kleinere Schulen ohne weiteres möglich sein sollte. Für die Einführung des pflanzenphysiologischen Studiums in die Schulen, wo gerade dieser Zweig der Botanik teilweise noch sehr vernachläßigt wird, dürfte deshalb das Büchelchen in ausgezeichneter Weise geeignet sein. K. Krause.

**Lendner, A.**: Une racine tinctoriale, l'*Escobedia scabrifolia* R. et P. — Journ. suisse de Chimie et Pharmacie 1912, no. 18, S. 1—6, Fig. 1—5.

Verf. beschreibt die Morphologie und Anatomie der Wurzeln der Scrophulariacee *Escobedia scabrifolia* R. et P., die einen gelben Farbstoff enthalten, der in Südamerika zum Färben von Butter verwendet wird. Über die Natur dieses Farbstoffes vermag Verf. keine näheren Angaben zu machen; immerhin empfiehlt er die Einführung dieser Farbwurzel auch bei uns. K. Krause.

**Leich, E.**: Über das chemische Verhalten der Vegetationsorgane. — S.-A. aus Mitteil. d. naturwiss. Ver. für Vorpommern und Rügen XLIII (1912), S. 1—48.

Die Abhandlung stellt im wesentlichen nur ein Sammelreferat über alle bisher erschienenen Arbeiten dar, in denen das thermische Verhalten der pflanzlichen Vegetationsorgane behandelt wird; eigene Beobachtungen finden sich nur sehr spärlich vor.

K. Krause.

**Burgerstein, A.**: Anatomische Untersuchungen argentinischer Hölzer des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. — Ann. des k. k. naturhistorischen Hofmuseums zu Wien XXVI (1912) 1—36.

Verf. beschreibt der Reihe nach die anatomischen Verhältnisse von 84 verschiedenen aus Argentinien stammenden Hölzern. Die Beschreibungen sind verhältnismäßig kurz; besonders interessante Tatsachen ergeben sich nirgends; eine allgemeine Zusammenfassung fehlt. K. Krause.

**Mildbraed, J.**: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentralafrika-Expedition 1907—1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg. Bd. II. Botanik, Lief. 1—4. — Leipzig (Klinkhard u. Biermann) 1910—1911, 420 S. mit 46 Taf. Jede Lief. M 3.60.

Von den bisher erschienenen Lieferungen behandeln die ersten beiden die Thallophyten, ferner die Bryophyten und Pteridophyten, Coniferen und Monokotyledonen. Unter den Bryophyten, die etwa 250 Nummern umfassen, befinden sich nicht weniger als 57 neue Spezies sowie eine neue Gattung aus der Familie der *Pottiaceae*, *Leptodontiopsis*, die in die Verwandtschaft von *Leptodontium* gehört und im Vulkangebiet des Karisimbi sowie am Ruwenzori vorkommt. Die Aufzählung der Pteridophyten umschließt etwa 120 Arten, von denen 10 zum ersten Mal beschrieben werden. Die Gymnospermen sind durch 3 *Podocarpus*-Arten vertreten. Unter den Monokotylen nehmen einen größeren Raum ein die Bearbeitungen der Gräser (45 Arten, darunter 5 neue), der Liliaceen 21 Arten mit 3 neuen Spezies) und der Orchideen (61 Arten, davon 19 neu). Neue Gattungen werden aus diesen drei letzten Abteilungen nicht beschrieben. Von den Dikotylen ist bisher erschienen die Bearbeitung des 1. Teiles der Choripetalen in der Reihenfolge des Englerschen Systems von den Piperaceen an bis zu den Leguminosen sowie der 2. Teil der Sympetalen von den Convolvulaceen bis zu den Compositen. Von neuen Gattungen wird hier beschrieben zunächst die Leguminose *Mildbraediodendron* Harms, die in die Verwandtschaft von *Cordyla* und *Swartzia* gehört und deren einzige Art, *M. excelsum*, als sehr hoher Baum in dem Gebiet zwischen Beni und Ruwenzori vorkommt, sowie ferner die Acanthacee *Leiophaca* Lindau aus der Gruppe der *Isoglossineae* und im Hochwald des Aruwimi heimisch. Hervorzuheben ist die reiche Ausstattung der einzelnen Hefte mit Tafeln, auf denen die neuen Gattungen sowie die meisten der neu beschriebenen Arten abgebildet sind. K. Krause.

**Mitlacher, W.:** Die offizinellen Pflanzen und Drogen. Eine systematische Übersicht über die in sämtlichen Staaten Europas sowie in Japan und den Vereinigten Staaten von Amerika offizinellen Pflanzen und Drogen mit kurzen erläuternden Bemerkungen. — Wien u. Leipzig (C. Fromme) 1912, 136 S.

Die Arbeit enthält eine kurze Zusammenstellung der in 22 verschiedenen, nämlich in sämtlichen Staaten von Europa sowie in Japan und in den Vereinigten Staaten von Amerika in Gesetzeskraft stehenden Pharmakopöen aufgeführten Arzneipflanzen und Drogen. Die Anordnung des Stoffes erfolgte nach dem System von Wettstein. Die Nomenklatur ist nach den letzten Wiener Regeln durchgeführt und sind die jetzt giltigen Namen in der Zusammenstellung immer an die Spitze gestellt worden. Von Synonymen werden in der Regel nur solche angegeben, die in einer Pharmakopöe als Namen der betreffenden Pflanze gebraucht werden. Dagegen wurden die in vielen Pharmakopöen nur als Synonyme angeführten Pflanzen in den meisten Fällen weggelassen. Jeder einzelnen Art sind kurze orientierende Bemerkungen beigegeben, die über folgende Punkte Aufklärung schaffen: 1. die geographische Verbreitung und eventuelle Kultur der betreffenden Pflanzen; 2. ihre meist durch ein Zeichen oder eine Abkürzung wiedergegebene Vegetationsform; 3. die Anführung der von der betreffenden Pflanze stammenden Drogen mit den Namen, unter denen sie in den einzelnen Pharmakopöen angeführt sind und dort aufgesucht werden können; 4. die Aufführung der einzelnen Staaten, in denen die Pflanzen offizinell sind; 5. die für die Wirkung und Anwendung der Drogen wesentlichen Bestandteile; 6. die wichtigsten Verwendungsarten der Drogen in der Heilkunde und in der Volksmedizin, wobei aber die Form, in der sie verwendet werden (Tinktur, Pulver usw.) nicht berücksichtigt ist. K. Krause.

**Gamble, S.:** Materials for a Flora of the Malayan Peninsula no. 22. — Journ. of the Asiatic Soc. of Bengal LXXV (1912) 1—204.

Das vorliegende 1. Heft des 5. Bandes der »Materials«, der nach dem Tode von Sir George King allein von S. Gamble herausgegeben wird, umfaßt die *Nyctaginaceae*,

*Amarantaceae*, *Polygonaceae*, *Aristolochiaceae*, *Chloranthaceae*, *Lauraceae* und *Hernandiaceae*. In den 7 Familien werden 33 Gattungen mit 189 Arten behandelt, von denen eine Gattung und 78 Spezies neu sind. Die ganze Anlage und Durchführung ist genau die gleiche wie in den schon früher erschienenen und auch hier besprochenen Bänden.

K. Krause.

**Philippine Journal of Science.** Ser. C. Botany. Bd. IV (1909) 747 S. mit 39 Taf. und 26 Textfiguren; Bd. V (1910) 576 S. mit 4 Taf.; Bd. VI (1911)

Auch diese in den letzten Jahren erschienenen Bände des »Philippine Journal of Science« enthalten ebenso wie ihre Vorgänger eine ganze Reihe von wichtigen Arbeiten, die sich mit der Flora der Philippinen wie auch der Nachbarinseln beschäftigen. Bei dem großen Aufschwung, den die floristische Erforschung gerade dieser Gebiete in den letzten Jahren genommen hat und bei der Unmenge von neuen Gattungen, Arten und Formen, die dabei bekannt geworden sind, ist es selbstverständlich, daß die meisten der hier publizierten Arbeiten ein speziell systematisches Interesse haben und daß besonders die Beschreibungen neuer Genera und Spezies einen sehr großen Raum einnehmen. Daneben sind aber auch allgemeinere Themata behandelt, wofür besonders einige Arbeiten pflanzengeographischen Inhalts Zeugnis ablegen. Aus dem reichen Inhalt des 4. Bandes sind besonders hervorzuheben eine Arbeit von Copeland über »The Ferns of the Malay-Asiatic Region«, eine Abhandlung von F. W. Foxworthy über die verschiedenen technisch wichtigen Holzsorten des Indisch-malayischen Gebietes, mehrere kleinere Publikationen von E. D. Merrill, in denen die auf den Philippinen vorkommenden Arten der Connaraceen, Loranthaceen bzl. Combretaceen behandelt werden, sowie eine pflanzengeographische Studie von H. N. Whitford über die Zusammensetzung und Ausdehnung der *Dipterocarpus*-Wälder auf den Philippinen. Der 2. Band enthält zunächst eine von E. D. Merrill verfaßte Übersicht über die Leguminosen der Philippinen, wobei nicht nur die einzelnen Spezies aufgeführt sind, sondern Bestimmungsschlüssel für die Gattungen sowie innerhalb der Gattungen für die Arten gegeben werden. Eine längere Abhandlung von E. D. Merrill und M. L. Merritt schildert die Flora des auf Luzon gelegenen Mount Pulog, während J. S. Gamble eine kritische Revision der auf den Philippinen vorkommenden Bambusarten und C. de Candolle eine Aufzählung der dortigen Piperaceen bringt. Aus dem letzten Bande sind vor allem erwähnenswert mehrere Arbeiten von C. B. Robinsen, in denen er die Urticaceen der Philippinen bzl. neue Arten aus verschiedenen anderen Familien behandelt.

K. Krause.

**Schoute, J. C.:** Über das Dickenwachstum der Palmen. — Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg 2. ser. XI (1912) 1—209, Taf. I—XV.

Die Ergebnisse der Arbeit lassen sich im wesentlichen zu folgendem zusammenfassen: Bei vielen Palmen ist entweder gar kein sekundäres Dickenwachstum der Stämme vorhanden oder nur ein früh-sekundäres, dessen Tätigkeit bereits beendet ist, wenn der Stamm frei aus den ihn anfangs umhüllenden Scheiden heraustritt. Bei anderen Palmen ist dagegen auch ein spät-sekundäres Dickenwachstum vorhanden, das bisweilen allerdings nur in den basalen Stammteilen auftritt. Sämtliche untersuchten Palmen zeigten in dem Augenblick, wo das Längenwachstum ihres Stammes aufhört, eine große Übereinstimmung in dem Aufbau der Stämme; dieser »primäre Zustand« ist namentlich daran kenntlich, daß alle Parenchymzellen in Rinde und Zentralzylinder isodiametrisch und annähernd gleich groß sind; auch die Sklerenchymfasern weisen meist rundliche Querschnitte auf. Wenn kein sekundäres Dickenwachstum eintritt, so wird dieser primäre Zustand unverändert beibehalten. Wenn das Längenwachstum des Stammes aufhört, so ist der ursprüngliche Verdickungsring nur in seltenen Fällen noch tätig; für das sekundäre

Dickenwachstum hat er so gut wie gar keine Bedeutung. Wesentlich ist, daß der primäre Zustand der unteren Stammteile von dem primären Zustand der späteren, höher gebildeten Stammteile verschieden ist, eine Tatsache, die früher oft übersehen wurde und zu falschen Schlüssen Veranlassung gab. Das früh-sekundäre Dickenwachstum besteht im wesentlichen in einer einfachen Vergrößerung der vorhandenen Zellelemente, ohne daß Zellteilung eintritt; bei dem spät-sekundären Dickenwachstum findet dagegen neben Zellvergrößerung noch reichliche Zellteilung des Parenchyms statt. In der Rinde der Stämme mit spät-sekundärem Dickenwachstum bilden die Fibrovasalstränge und Sklerenchymstränge sich sofort nach beendigtem Dickenwachstum völlig aus; die Rinde bildet dadurch um den dann noch weichen Stamm einen festen Mantel. Im Zusammenhang damit wächst die Rinde hauptsächlich passiv und dehnt sich nur in tangentialer Richtung aus, wobei das Wachstum fast völlig auf die Parenchymzellen beschränkt ist.

Der Außenteil des Zentralzylinders ist bei den Stämmen mit spät-sekundärem Dickenwachstum nicht nur mechanisch der wichtigste Teil, sondern er enthält auch in den dünnwandigen Sklerenchymfasern die Kraftquelle für das ganze Dickenwachstum. In jedem Fibrovasalstrang differenzieren sich zunächst nur die Gefäßbündel und ein dem Gefäßbündel angrenzender Kern von Sklerenchymfasern. Die Randzone von Sklerenchymfasern bleibt längere Zeit dünnwandig, die Fasern wachsen in die Dicke und werden von dem Kern ausgehend nacheinander allmählich verdickt; einmal verdickte Fasern wachsen nicht mehr aus. Die Fasern und die an das Gefäßbündel angrenzenden Parenchymzellen strahlen nach einem bestimmten Gesetz um die starren Gewebeteile ringsum aus. Nur die Parenchymzellen in denjenigen Teilen, welche zwischen zwei Sklerenchympartien liegen, haben eine andere Orientierung. Daraus ergibt sich aber, daß die Sklerenchymteile die Kraftquelle für das Dickenwachstum bilden. Bei weit vorgerücktem Dickenwachstum können sich alle Parenchymzellen teilen; bei denjenigen Fibrovasalsträngen des Außenteils, welche ein Protoxylem führen, kann auch das Protoxylemparenchym sich stark am Dickenwachstum beteiligen. Der Innenteil des Zentralzylinders wächst wieder passiv, mechanisch ist er bedeutungslos. Die Fibrovasalstränge können eine Randzone von Sklerenchymfasern besitzen oder nicht. Die Parenchymzellen sind um die starren Gewebeteile ausstrahlend angeordnet und können sich wieder reichlich teilen. Bei mehreren Palmen treten große Intercellularzüge oder -räume auf, die bisweilen später durch Tyllenbildung geschlossen werden. Wenn in weiter vorgerückten Stadien noch Raphidenzellen ausgebildet werden, so unterscheiden sich diese sekundäre Raphidenzellen von den primären dadurch, daß sie nicht aufrecht, sondern liegend sind.

Im allgemeinen ist das sekundäre Dickenwachstum der Palmen dem kambialen der Dikotylen und Coniferen als ein diffuses Dickenwachstum gegenüberzustellen; im großen und ganzen geht es in sehr zweckmäßiger Weise vor sich und ist in mancher Beziehung vorteilhafter als das kambiale. K. Krause.

**Berry, E. W.**: A mid-cretaceous Species of *Torreya*. — Am. Journ. of Science XXV (1908) 382—386.

—— A miocene Flora from the Virginia Coastal Plain. — Journ. of Geology XVII (1909) 19—30.

—— Contributions to the Pleistocene Flora of North Carolina. — l. c. XV (1907) 338—349.

—— Additions to the Pleistocene Flora of North Carolina. — Torreya IX (1909) 70—73.

—— *Juglandaceae* from the Pleistocene of Maryland. — Torreya IX (1909) 96—99.

—— A Cretaceous *Lycopodium*. — Journ. of Science XXX (1910) 275—276.

**Berry, E. W.:** The Epidermal Characters of *Frenelopsis ramosissima*. — Bot. Gaz. L (1910) 305—309.

—— A Species of *Schizaeaceae*. — Ann. of Botany XXV (1911) 193—198, Taf. XII.

—— The Ancestry of the Bald Cypress. — Plant World XIV (1911) 39—44.

—— A Revision of several Genera of Gymnospermous Plants from the Potamac Group in Maryland and Virginia. — Proceed of the Un. St. Nat. Mus. XL (1911) 289—318.

—— A Revision of the Fossil Ferns from the Potamac Group which have been referred to the Genera *Cladophlebis* and *Thyrsopteris*. — Proceed. of the Un. St. Nat. Mus. XLI (1911) 307—332.

—— American Triassic Neocalamites. — Bot. Gaz. LIII (1912) 174—180; Taf. XVII.

Von den oben aufgeführten Arbeiten enthält die erste die Beschreibung einer neuen in der Kreide von Nord-Karolina aufgefundenen *Torreya*-Art, die Verf. mit dem Namen *T. carolinianum* belegt. Die zweite bringt die Aufzählung von 13 verschiedenen fossilen Pflanzen, die in miocenen Ablagerungen bei Richmond in Virginien aufgefunden wurden; ebenso enthalten die beiden folgenden Abhandlungen einige neue Funde aus dem Pleistocen von Nord-Karolina, während die fünfte Arbeit eine kurze Übersicht über die im Pleistocen von Maryland vorkommenden Juglandaceen bringt. In der sechsten Arbeit beschreibt der Verf. ein in der Kreide von Süd-Karolina entdecktes *Lycopodium* unter dem Namen *L. cretaceum*. In der kurzen Mitteilung über *Frenelopsis ramosissima* schildert er den Bau der Epidermis dieses jedenfalls zu den *Cupressineae* gehörigen Fossils. In dem folgenden Artikel erörtert er die systematische Stellung eines in der unteren Kreide des östlichen Nordamerikas auftretenden Fossils, das bisher unter dem Namen *Baieropsis* zu den *Gingkoales* gestellt wurde, nach seiner Ansicht aber zu den *Schizaeaceae* gehört und deshalb von ihm in *Schizaeopsis* umgetauft wird. Der kleine Aufsatz über »The ancestry of the Bald Cypress« bringt einen Vergleich zwischen der früheren und der gegenwärtigen Verbreitung von *Taxodium distichum*. Die beiden folgenden Arbeiten enthalten kritische Bemerkungen über einige fossile Farne und Gymnospermen aus der Potamac-Gruppe von Maryland und Virginien, während in der letzten Arbeit eine neue, in Virginien entdeckte Art von *Neocalamites* beschrieben und abgebildet wird.

K. Krause.

**Setchell, W. A.:** Algae novae et minus cognitae. I. — Univ. of California Publ., Botany IV (1912) 229—268, Taf. 25—31.

Die Arbeit enthält die Beschreibungen und Abbildungen einiger neuer Algen aus den Gattungen *Pleurocapsa*, *Callymenia*, *Fauchea*, *Dudresnaya*, *Calosiphonia*, *Leptocladia* und *Weeksia* sowie die Diagnose von drei neuen, an der kalifornischen Küste aufgefundenen Gattungen: *Hapterophycus*, aus der Familie der *Ralfsiaceae*, *Besa*, zu den *Gigartinaceae* gehörig, und *Baylesia*, ein Vertreter der *Dumontiaceae*. K. Krause.

**Kolkwitz, R.:** Quantitative Studien über das Plankton des Rheinstroms von seinen Quellen bis zur Mündung. 1. Mitteilung. — Mitteil. aus der Kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung. Heft 16 (1912) 167—209, mit 5 Textbildern und 1 Übersichtskarte.

Verf. hatte im Sommer 1911 Gelegenheit, das Plankton des Rheins von den Quellen an bis zur Mündung zu untersuchen. Die Beobachtungen wurden vorgenommen in der Zeit vom 27. August bis zum 5. September, wobei die Reise längs des Stromes ungefähr ebenso schnell erfolgte, als der Rhein selbst fließt, sodaß wenigstens annähernd die Möglichkeit gegeben war, bei dem Planktonfischen einigermaßen entsprechende Proben zu erhalten. Die Resultate, die sich im Laufe dieser Untersuchungen ergaben, lassen sich im wesentlichen zu folgendem zusammenfassen: die absiebbaren Schwebestoffe ließen, zu einer Kurve zusammengestellt, eine bestimmte Gesetzmäßigkeit in ihrem Verhalten im Strom erkennen; diese Gesetzmäßigkeit dürfte aber unter anderen, weniger günstigen Witterungsverhältnissen, wie sie gerade das letzte Jahr bot, erheblich weniger deutlich sein. Während das Kurvenplankton des Hoch- und Oberrheins mehr Gebirgsfluß- und Gebirgssee-Charakter trug, wies der Mittel- und Unterrhein in höherem Grade saproben Charakter auf, der vorwiegend von der Mündung des Mains an hervortrat. Der Einfluß der geologischen Beschaffenheit des Stromgebietes und die Form des Strombettprofils sowie die Gliederung der Ufer traten weit zurück gegen den die Entwicklung des Planktons fördernden Einfluß der Stagnation. Der Bodensee wies in seinem klaren Wasser verhältnismäßig wenig Kammer-Planktonten und Bakterien auf, und ebenso waren auch die Alpenwässer, welche der Rhein dem Bodensee zuführt, verglichen mit den Wässern der Niederungen für Plankton sehr nahrungsarm. Die Eigenfarbe des Wassers war für den Hochrhein blau, für den Bodensee blaugrün bis grün, für den Oberrhein gelblich bis gelbbraun. Im Mündungsgebiet verliert der Rhein durch die Einwirkung der Flut seinen normalen Strömungscharakter und unterliegt periodischer Stagnation. Infolge dieser veränderten Verhältnisse pflegt, wenigstens zur wärmeren Jahreszeit, ein stärkeres Anwachsen von im freien Wasser lebenden Kleintieren, die als Plankton- und Detritusfresser tätig sind, einzutreten, wodurch im Verein mit der beginnenden brakigen Natur des Wassers veränderte ökologische Gleichgewichtsverhältnisse einzutreten beginnen. Beim endgültigen Vordringen in das Meerwasser stirbt das Rheinplankton schließlich ab, hilft dadurch düngen und liefert so in der Nähe der Küste Nahrung für die marinen Schwebeorganismen. K. Krause.

**Kraus, C.**: Die gemeine Quecke. Unkrautbekämpfung VI. 152 S. und 19 Taf. — Heft 220 der »Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft«. Berlin SW. (Paul Parey). Für Mitglieder *M* 1.50; im Buchhandel *M* 4.—.

Unter den Unkrautbüchern der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft nimmt dieses Heft in Umfang und Art der Ausführung einen hervorragenden Platz ein. Eingehende Versuche einmal über die Ertragsminderung durch die Quecke, andererseits über ihre Nutzbarkeit dienten dazu, den Schaden und Nutzen dieses Unkrauts näher zu ergründen. Das Verhalten der Quecke bei abnormen Lebensverhältnissen wurde durch zahlreiche Versuche erforscht und darauf geeignete Bekämpfungsverfahren aufgebaut, die im letzten Abschnitt übersichtlich zusammengestellt sind. E.

**Merkel, F.**: Berichte über Sortenversuche Jahrgang 1911. Teil I: Sommersaaten; Hafer, Sommerweizen, Feldbohnen, Futter- und Zuckerrüben. Versuche der Saatzucht-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Verbindung mit wissenschaftlichen Versuchsanstalten, landwirtschaftlichen Körperschaften und praktischen Landwirten. Heft 223 der »Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft«. Berlin SW. (Paul Parey) 1912. Für Mitglieder kostenfrei; im Buchhandel *M* 2.—.

Seit dem Jahre 1890 veröffentlicht die DLG. Berichte über Sortenversuche. Nach Gründung der Saatzuchtstelle im Jahre 1903 erfuhr das Sortenversuchswesen eine durchgreifende Umgestaltung. Während bisher die DLG. allein die Veranstalterin dieser Versuche war, sollte von jetzt an versucht werden, durch Vereinbarung mit den landwirtschaftlichen Körperschaften und durch gemeinsame Versuchsanstellung eine erheblich größere Anzahl Sortenversuchsansteller zu gewinnen. Es gelang nun auch in der Tat, fast mit allen Körperschaften Deutschlands Vereinbarungen zu erzielen und die Versuchszahl ganz außerordentlich zu steigern. Diese Ausdehnung des Sortenversuchswesen machte allmählich eine andere Form der Berichterstattung zur Notwendigkeit. So ist es dazu gekommen, daß die Saatzuchtstelle nunmehr die Berichterstattung übernimmt. Der vorliegende I. Band dieser neuen Form der Berichterstattung enthält die Berichte über Sommersaaten, und zwar Hafer, Sommerweizen, Feldbohnen, Futter- und Zuckerrüben. Bei Hafer ist getrennt in Sorten für schwere und mittlere Böden und in Sorten für leichtere Böden. E.

**Böhmer, G.:** Dreijährige Anbauversuche mit verschiedenen Square-head-Zuchten (1904/05—1906/07). Heft 224 der »Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft«. Berlin SW (Paul Parey) 1912. Für Mitglieder kostenfrei; im Buchhandel ℳ 2.—.

Die Ergebnisse umfangreicher Anbauversuche mit neun verschiedenen Square-head-Sorten sind im vorliegenden Bericht, dem fünften in der ganzen Prüfungsreihe mit Winterweizensorten und dem dritten über den Wettbewerb in der Frage »Welcher Züchter liefert den ertragreichsten Square-head-Weizen?«, in ausführlicher Weise besprochen und kritisch behandelt. E.

**Rose, H.:** Vierjährige Sommerweizen-Anbauversuche (1905—08). Heft 225 der »Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft«. Berlin SW. (Paul Parey) 1912. Für Mitglieder kostenfrei; im Buchhandel ℳ 2.—.

Da die früheren Berichte und die daraus gezogenen Berechnungen über Anbauversuche mit verschiedenen Getreidesorten nicht imstande waren, den Wert der verglichenen Sorten sicher erkennen zu lassen, so wurden für die Jahre 1905—1908 nochmals Anbauversuche angestellt, bei denen diesmal nebeneinanderliegende Parallelteilstücke eingerichtet werden mußten. Die Resultate dieser gründlich durchgeführten Versuche sind in der oben genannten Arbeit zur Kenntnis gebracht. E.

**Wehsarg, O.:** Das Unkraut im Ackerboden. Heft 226 der »Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft«. — Berlin SW. (Paul Parey) 1912. Für Mitglieder kostenlos: im Buchhandel ℳ 2.—.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich vor allem mit der Frage des Unkrautsamengehalts verschiedener Bodenarten. Diese Untersuchungen erstreckten sich auf nicht weniger als 32 verschiedene Bodenproben aus 13 Wirtschaften Deutschlands. Die Schrift zerfällt in zwei Teile. Der erste Teil behandelt die Bodenproben, bzw. Ackerfelder oder Wirtschaften zunächst im einzelnen; der zweite Teil beschäftigt sich mit Art, Zahl und Ausdauer der aufgelaufenen Unkräuter. Es wird aus diesen Versuchen aufs neue der einwandfreie Nachweis erbracht, daß in dem Klima Deutschlands für bestimmte Pflanzen eine Periodizität der Keimung besteht und manche Unkräuter schnell im Boden verderben, andere jahrelang ihre Keimfähigkeit bewahren. Eine übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse der Versuche erläutert den Text. E.

**Hansen-Bonn-Poppelsdorf:** Ergebnisse fünfjähriger Düngungsversuche. Heft 228 der »Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft« (130 Text- und 64 Tabellenseiten). Berlin SW. (Paul Parey) 1912. Für Mitglieder kostenlos; im Buchhandel ℳ 2.—.

Sämtliche Versuche sind auf dem milden Lehmboden des im Rheintal gelegenen Versuchsgutes Dikopshof seit dem Jahre 1904 angestellt worden. Mit wenigen Ausnahmen wurden die Versuche auf demselben Felde mehrere Jahre hintereinander mit verschiedenen Früchten durchgeführt. Dadurch sind jene Wirkungen, die durch die Fruchtfolge der Düngerverwertung und Düngerausnutzung zugutekommen, voll berücksichtigt worden. Neben allgemeinen Düngungsfragen über das Stallmist- und Kunstdüngerbedürfnis befassen sich eine Anzahl weiterer Versuche mit Stickstoff-, Phosphorsäure- und Kalidüngungsfragen, wie auch mit einem Vergleich des Kalisilikats und 40 % Kalisalzes.

E.

**Winterstein, H.:** Handbuch der vergleichenden Physiologie. 22. Lief. Band II. Physiologie der Körpersäfte. Physiologie der Atmung. Zweite Hälfte. S. 1—160. — Jena (Gust. Fischer) 1912. ℳ. 5.—.

In diesem Band behandelt Winterstein die physikalisch-chemische Erscheinung der Atmung. S. 21—38 sind der Atmung der Pflanzen gewidmet. E.

**Wagner, A.:** Vorlesungen über vergleichende Tier- und Pflanzenkunde. Zur Einführung für Lehrer, Studierende und Freunde der Naturwissenschaften. — 518 S. 8⁰. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1912. ℳ 11.—, geb. ℳ 12.50.

Nachdem O. Hertwig in der allgemeinen Biologie und Verworn in der allgemeinen Physiologie die allgemeine Physiologie der tierischen und pflanzlichen Zelle behandelt haben, stellt sich der Verf., der schon mehrfach seine philosophischen Neigungen literarisch betätigt hat, die Aufgabe, den Leser in die vergleichende Betrachtung der tierischen und pflanzlichen Organismen einzuführen. Was bleibt als Einheitliches, wenn wir nicht die Teile, (wie die Zelle), sondern das harmonische Ganze in Vergleich ziehen? Ferner sollen aus der vergleichenden Betrachtung der Organisationsstufen pflanzlichen und tierischen Charakters die Grundphänomene des Lebendigen entwickelt werden. Wir haben hier jedenfalls ein gedankenreiches Buch vor uns, das demjenigen, der bereits einen gründlichen Überblick über Bau und Leben der Pflanzen durch Studium und Beobachtung sich verschafft hat, förderlich sein wird. E.

**Palladin, W.:** Pflanzenphysiologie. Bearbeitet auf Grund der 6. russischen Auflage. — 310 S. 8⁰ mit 180 Textfiguren. Berlin (J. Springer) 1911. ℳ 8.—, geb. ℳ 9.—.

Da der Verfasser bei seinen Arbeiten vorzugsweise die chemischen Vorgänge beachtet, so ist diese Richtung auch in seinem Lehrbuch betont. Als kurzgefasstes Lehrbuch der Pflanzenphysiologie dürfte es auch den deutschen Botanikern willkommen sein. E.

**Tobler-Wolff, S. und E. Tobler:** Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenfasern. — 141 S. Klein-8⁰ mit 125 Abbildungen im Text. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1912. Heft 5 der Bibliothek für naturwissenschaftliche Praxis. ℳ 3.50.

Das Buch ist ein Handbuch für das Faserpraktikum und auch für Nichtbotaniker bestimmt und durchweg auf eigene Untersuchung gegründet, auch nur mit Originalab-

bildungen versehen. 23 Seiten sind der technischen Einführung in die mikroskopische Untersuchung gewidmet, namentlich sind die mikroskopischen Messungen behandelt. Da von immer mehr tropischen Pflanzen Fasern eingeführt werden, auch von solchen, deren Fasern noch nicht in Handbüchern behandelt sind, so ist vielfach auf die mikroskopische Bestimmung kein Verlaß und man wird in kritischen Fällen immer auf Vorlage von Zweigen mit Blättern und Blüten bestehen müssen. E.

**Benecke, W.:** Mikroskopisches Drogenpraktikum. In Anlehnung an die 5. Ausgabe des deutschen Arzneibuches. — Jena (Gust. Fischer) 1912. ℳ 3.—, geb. ℳ 3.80.

Das Buch enthält außer den kurzen technischen Vorbemerkungen die Beschreibungen der Drogen nach dem deutschen Arzneibuche, die einfachen, aber klaren Zeichnungen des Verf. und Tabellen zur Bestimmung der Pulver nach Schuerhoff und Zoernig. E.

**Benecke, W.:** Bau und Leben der Bakterien. — 650 S. 8⁰. Leipzig und Berlin (B. G. Teubner) 1912. Geb. ℳ 15.—.

Der Verf. beabsichtigt bei seiner Schilderung des Baues und Lebens der Bakterien besonders diejenigen Probleme zu berücksichtigen, deren bakteriologische Bearbeitung der gesamten Lehre vom Leben zugute gekommen ist. Immer mehr tritt die Bedeutung der Bakterien für den ganzen Haushalt der Natur, nicht nur für den des Menschen hervor. Die Krankheitserreger des Menschen sind in dem Buch nur gelegentlich berücksichtigt. Auf S. 78—185, also sehr ausführlich, ist die Morphologie der Bakterienzelle behandelt, in der Absicht, das Buch auch solchen Lesern nutzbar zu machen, welche mit den Problemen der Biologie weniger vertraut sind. E.

**Meyer, A.:** Die Zelle der Bakterien. Vergleichende und kritische Zusammenfassung unseres Wissens über die Bakterienzelle. Für Botaniker, Zoologen und Bakteriologen. — 285 S. 8⁰ mit 1 chromolithographischen Tafel. Jena (Gust. Fischer) 1912. ℳ 12.—, geb. ℳ 13.—.

Verf. geht mit Recht von der Anschauung aus, daß zur richtigen Beurteilung der Bakterienzelle eine genaue Kenntnis der Zelle der anderen niederen pflanzlichen und tierischen Organismen notwendig sei. Daher schickt er der Schilderung unseres Wissens von jedem Bestandteil der Bakterienzelle das voraus, was wir sicher über den gleichen Bestandteil anderer Pflanzenzellen wissen. Vieles in dem Buch ist daher von allgemeinem Interesse, so das Kapitel über Cytoplasma, in welchem der Verf. dasselbe als ein für unsere optischen Hilfsmittel völlig homogenes Gebilde bezeichnet, ebenso wie die alloplasmatischen Gebilde, ebenso wie die Hautschicht, die Geißel. Die Geißeln der Bakterien werden als den Geißeln der Flagellaten usw. homolog für alloplasmatische Gebilde, welche durch Löcher der Membran hindurchtreten, angesehen und nicht als Anhangsgebilde derselben. Die chromolithographische Tafel dient zur Erläuterung der Reaktion der Bakterien auf Farbstoffe. E.

**Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz.** Band IV. Heft 1. F. Meister. Die Kieselalgen der Schweiz. 255 S. 8⁰ mit 16 Tafeln. — Bern (K. J. Wyss) 1912. ℳ 16.—.

Auch dieses starke Heft der rühmlich bekannten Schweizer Kryptogamenflora macht den Eindruck einer durchaus gediegenen Arbeit. Der Verf. hat nicht nur die gesamte Literatur, welche Angaben über Kieselalgen der Schweiz enthält, benutzt, sondern namentlich die zahlreichen großen Diatomeensammlungen, welche sich in Staatsanstalten und im Privatbesitz befinden, kritisch durchmustert. Die Zeichnungen zu den Tafeln wurden alle vom Verf. nach Objekten schweizerischer Herkunft im Maßstab 1000 : 1 ge-

zeichnet und bei der Reproduktion auf 600 : 1 reduziert. Recht ausführlich sind die Winke zum Sammeln, Präparieren und Bearbeiten von Diatomaceen: dagegen ist der Abschnitt über die allgemeineren Eigenschaften der Gruppe ziemlich knapp. Aus demselben sei folgender Passus hervorgehoben: »Allgemein wird angenommen, daß sich die Länge der Tochterzelle um den doppelten Betrag der Gürtelbanddicke reduziere. Dieser Annahme entsprechen aber die zu beobachtenden tatsächlichen Verhältnisse durchwegs nicht. Bei Fragilarienfiedern von 100 und mehr Frusteln finden wir keinen merklichen Längenunterschied der einzelnen Zellen. — Trotz der gegenteiligen Ausführungen z. B. von Pfitzer halte ich dafür, daß die Tochterzellen nach der Trennung sich sehr wohl um den doppelten Betrag der Gürtelbanddicke ausdehnen können. Wer Einzelpräparate herstellt, weiß, daß die feuchte Diatomaceenschale nichts weniger als ein starres Gebilde ist, daß sie vielmehr in beträchtlichem Maße sich biegen und beugen läßt, wie ein in hohem Grade elastischer Körper«. Die Beschreibungen der Arten sind in deutscher Sprache gegeben; aber eine Anzahl neuer Arten und Varietäten ist im Anhang mit lateinischen Diagnosen versehen. Die Ausstattung des Werkes ist eine vortreffliche. E.

**Söhn, F.**: Unsere Pflanzen. Ihre Namenerklärung und ihre Stellung in Mythologie und im Volksaberglauben. — 5. Aufl. 208 S. 8⁰. Leipzig (B. G. Teubner) 1912. ℳ 3.—.

Der Verf. hat ganz recht, wenn er bemerkt, daß sehr oft die Jugend den bedeutungsvollen Benennungen der Pflanzen fremd gegenübersteht; und zwar ist es nicht bloß die Jugend, sondern auch oft der Lehrer und der Botaniker, welche meist nur Gestalt und Leben im Auge haben und befriedigt sind, wenn sie den wissenschaftlichen Namen einer Pflanze wissen. Aber gerade sie werden oft um Auskunft über deutsche Pflanzenbenennungen ersucht und so wird ihnen das Werkchen willkommen sein, das, wie die rasche Aufeinanderfolge von fünf Auflagen beweist, auch schon eine weite Verbreitung gefunden hat. E.

**Moebius, M.**: Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik (I. Angiospermae), mit 150 Abbildungen im Text. — Berlin (Gebr. Borntraeger) 1912. ℳ 6.80.

Man kann als Universitätslehrer sehr häufig die Erfahrung machen, daß begabte und fleißige Studierende, welche sich mit der Anatomie der Vegetationsorgane recht vertraut gemacht haben und ganz gute Schnitte anfertigen, auch bei der Präparation von Algen und Pilzen, der Fortpflanzungsorgane bei den Moosen und Pteridophyten keine Schwierigkeiten finden, weniger Geschicklichkeit im Präparieren der Blütenteile von Siphonogamen zeigen. Schon die Anfertigung eines exakten Diagrammes mit genauer Widergabe der Stellungs- und Deckungsverhältnisse wird häufig nicht gut ausgeführt und die genaue Angabe der Stellung der Fächer in den Antheren, die Untersuchung der Placentation, der Stellung und Beschaffenheit der Samenanlagen erscheint vielen nicht wichtig genug, um sorgfältig darauf zu achten. Aber die ganze Systematik der Angiospermen basiert auf diesen Dingen, welche auch gelernt sein wollen, wie die Gewebelehre, und darum darf ein Botaniker auch der hierzu gehörigen Technik nicht aus dem Wege gehen. Vorliegendes Buch dürfte vielen, auch beim Selbstunterricht ein willkommener Führer werden. E.

**Schneider, K.**: Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. — Zwölfte (Schluß) Lieferung. — S. 817—1070. ℳ 8.—. Register, S. 1—136. ℳ 5.—. Jena (Gust. Fischer) 1912.

Die bei Lieferungswerken immer herrschende Ungewißheit, ob dieselben auch zum Abschluß gelangen werden, ist nun endlich auch bei diesem nützlichen Handbuch der

Laubholzkunde gehoben. Nur wenig Raum nehmen in dem Schlußheft der Rest der *Oleaceae* und die übrigen *Contortae* ein. Kaum 1 Bogen ist den bei uns cultivierten Monokotyledonen gewidmet. Dagegen bringt der Band noch etwa 2 Bogen Nachtrag zu den in den früheren Lieferungen besprochenen Familien. Dieser Nachtrag ist für mehrere Familien, von denen in den letzten 10 Jahren monographische oder andere ausführliche Bearbeitungen erschienen, recht umfangreich. Auch haben die botanischen Forschungen in Ostasien für die Dendrologie einen ganz erheblichen und wichtigen Zuwachs ergeben. Der Verf. hat im Register die Ziffern, welche auf wichtige Ergänzungen im Nachtrag hinweisen, halbfett drucken lassen. E.

**Höck, F.:** Unsere Frühlingspflanzen. Anleitung zur Beobachtung und zum Sammeln unserer Frühjahrsgewächse. — 180 S. 8⁰ mit 76 Abbildungen im Text. Aus Bastian Schmids Naturwissenschaftliche Schülerbibliothek. Leipzig (B. G. Teubner). ℳ 3.—.

Ein anregendes und mit Sachkunde verfaßtes Schriftchen, welches die im Frühjahr in nicht zu großer Artenzahl auftretenden Pflanzen als Ausgang für die Einführung in Morphologie, Biologie und schließlich auch in das natürliche System benutzt. Die Abbildungen sind recht gut. E.

**Wünsche, O.:** Die Pflanzen des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Gegenden. — Zehnte neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. B. Schorler. 458 S. 8⁰. Leipzig (B. G. Teubner) 1912. ℳ 4.80.

Die bekannte Flora O. Wünsches ist durch Schorler wesentlich verbessert worden. 623 kleine Figürchen erläutern mancherlei Blüten- und Fruchtverhältnisse. Die Standorte wurden nach pflanzengeographischen Gesichtspunkten angeordnet. Besondere Sorgfalt wurde auf die Bezeichnung der Wuchsformen durch Zeichen verwendet. Auch enthält das Buch viel biologische Angaben in knappster Form. Es ist jedenfalls eins der besseren Florenwerke. E.

**Berger, A.:** Hortus Mortolensis. Enumeratio plantarum in horto Mortolensi cultarum. Alphabetical catalogue of plants growing in the garden of the late Sir Thomas Hanbury. — 467 S. 8⁰. London (Newman and Co.) 1912.

Die vortreffliche Schöpfung Sir Thomas Hanburys hat unter Alwin Berger erheblichen Zuwachs erhalten, so daß ein neuer Katalog nach Veraltung des Katalogs von 1889 sehr notwendig war. Der Katalog ist sehr bequem als Nachschlagebuch für die in Europa kultivierten subtropischen Pflanzen zu benutzen. Sehr wertvoll sind die an den Katalog sich anschließenden Noten, welche zum Teil kurze Beschreibungen, namentlich aber Angaben über die Herkunft und Kultur der wichtigeren Arten enthalten. So wird das Buch auch als Handbuch für die Kultur subtropischer Pflanzen benutzt werden können. E.

**Holtermann, C.:** In der Tropenwelt. — 209 S. 8⁰ mit 33 Abbildungen. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1912. ℳ 5.80, geb. ℳ 7.40.

Die kleine schön ausgestattete Schrift will auch dem Laien zeigen, wie Bau und inneres Leben der aequatorialen Pflanzen in Wechselbeziehung zum Klima stehen. Es werden besprochen die Mangrovenformation von Ceylon, die Urwaldformation von Java, die Nebelregion, die Epiphyten, die Palmen, pilzbauende Termiten, tropische Früchte und Genußmittel, die Hochgebirgsvegetation von Java, die Wüste. Die Schilderung ist ansprechend, enthält aber für den Botaniker nichts neues. E.

**Winkler, Hub.**: Botanisches Hilfsbuch für Pflanzer, Kolonialbeamte, Tropenkaufleute und Forschungsreisende. — 322 S. 8⁰. Wismar, Hinstorffscher Verlag.

Nur sehr wenige, welche vorübergehend oder auf längere Zeit in die Tropen gehen, besitzen so viel Pflanzenkenntnis, daß sie die ihnen in Kultur oder in der Natur entgegentretenden Pflanzen zu erkennen vermöchten. Ohne größere reich illustrierte botanische Werke, welche ziemlich kostspielig sind, kann aber spezielle Pflanzenkenntnis nicht erworben werden; kleinere Handbücher können nur über die Merkmale der zahlreichen Pflanzenfamilien, nicht aber auch über die der Gattungen oder gar der Arten Auskunft geben. Wohl aber ist es möglich, das Wichtigste über Vorkommen und Verwendung der Nutzpflanzen im weitesten Sinne in knapper Form zusammenzustellen und dies ist im vorliegenden Buch geschehen. Will jemand über ein pflanzliches Handelsprodukt oder eine im Haushalt der Tropenbewohner verwendete Pflanze Auskunft erhalten, so kann er mit Hilfe des dem Buch beigegebenen Registers von deutschen und fremdländischen Bezeichnungen der Pflanze selbst oder ihrer Produkte den wissenschaftlichen Namen der betreffenden Art ausfindig machen; er findet dann im ersten Teil, in welchem die Pflanzen alphabetisch angeordnet sind, die notwendigsten Angaben über die in Frage stehende Pflanze. Freilich ist beim Ausgange von Pflanzennamen der Eingeborenen vielfach nicht auf Zuverlässigkeit zu rechnen. Da Verf. bei längerem Aufenthalt in den Tropen viel Erfahrungen gesammelt hat, so ist das Buch recht brauchbar geworden. E.

**Wiedersheim, W.**: Das Klettenlabkraut (*Galium aparine* L.). — 29 S. und 11 Tafeln. 8⁰. Heft 203 der »Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft«. Berlin SW (Paul Parey) 1912. Für Mitglieder der Gesellschaft ℳ 1.—, im Buchhandel ℳ 2.—.

Als fünftes Heft der Unkrautbücher geht diese Arbeit auf Vorkommen, Lebensverhältnisse und Bekämpfung des Klettenlabkrauts oder Klebers ein. *G. aparine* ist ein in vielen Gegenden verbreitetes Unkraut, das in Getreidefeldern durch Überwuchern und Zusammenspinnen der Halme schädigend auftritt. Auch in die tropischen Länder ist es vorgedrungen und findet sich dort in höheren Regionen. Besonders instruktiv wirken die 11 Bildertafeln, die dem Buche beigegeben sind. E.

**Capus G. et D. Bois**: Les Produits Coloniaux: Origine, Production, Commerce. — 680 S. in 18 jésus, mit 202 Textfiguren und Karten. Paris, 5 (Armand Colin, rue de Mézières), 1912, gebunden 7 fr.

Ein knapp gehaltenes Handbuch über die Kolonialprodukte, unter denen die pflanzlichen die erste Stelle einnehmen. Das Buch ist sehr handlich und praktisch und mit einem guten Register versehen, welches auch die französischen Namen der Kolonialprodukte enthält, von denen wir oft nicht wissen, auf welche Species sie sich beziehen. Die kleinen Textfiguren sind gut ausgewählt. E.

**Burtt-Davy, J.**: Alien plants spontaneous in the Transvaal. Report of the South African Association for the Advancement of science. — S. 252—299 Johannesburg, Meeting 1904.

Im Anschluß an die vorigen Arbeiten möge auch auf diese verwiesen sein, da sie wohl Beachtung verdient. Aufgezählt werden 141 Arten, von denen 94 Arten nur gelegentlich angetroffen werden, 29 gemein sind und 18 überall auftreten. Dem Mittelmeergebiet gehören 41 Arten an, dem tropischen und warm gemäßigten Amerika 24,

dem tropischen Afrika 23, dem tropischen Asien 19, Centralasien 19, Südafrika 15, Nordeuropa 13, Australien 3. Interessant ist am Schluß die Einteilung der Arten nach ihren Verbreitungsmitteln. E.

**Burtt-Davy, J.** and Mrs. **Reno Pott Lendertz**: A first check-list of the flowering plants and ferns of the Transvaal and Swaziland. — Annals of the Transvaal Museum. Vol. III (1912) No. 3, p. 119—182.

Es ist sehr erfreulich, daß die Verf. sich entschlossen haben, zunächst diese Liste von 919 Gattungen mit 3264 Arten zu publizieren. Es ist damit eine wesentliche Anregung zu weiteren floristischen Arbeiten über ein Land gegeben, in welchem noch viel Entdeckungen zu machen sind. E.

**Burtt-Davy, J.**, and Vicary **Gibbs Crawly**: The families, genera and species of Pteridophyta of the Transvaal. — South African Journal of science 1910, p. 455—482.

Liste der im Transvaal vorkommenden Pteridophyten mit kurzen Beschreibungen. Da es sich um ein Gebiet handelt, in welchem die subxerophytischen und xerophytischen Formationen vorherrschen, ist die Zahl der Gattungen und Arten nicht sehr groß; aber wir finden doch 1 *Marattia*, 2 *Hymenophyllum*, 3 *Trichomanes*, 1 *Cyathea*, 1 *Hemitelia*, 1 *Woodsia*, 4 *Aspidium*, 10 *Nephrodium*, 1 *Oleandra*, 2 *Davallia*, 2 *Lomaria*, 1 *Blechnum*, 14 *Asplenium*, 4 *Gymnogramme*, 9 *Pellaea*, 3 *Nothochlaena*, 4 *Cheilanthes*, 1 *Hypolepis*, 4 *Adiantum*, 1 *Actiniopteris*, 6 *Pteris*, 1 *Lonchitis*, 6 *Polypodium*, 2 *Acrostichum*, 3 *Gleichenia*, 1 *Osmunda*, 1 *Todea*, 3 *Aneimia*, 1 *Mohria*, 3 *Marsilia*, 1 *Equisetum*, 6 *Lycopodium*, 4 *Selaginella*. E.

**Scharff, F.**: Distribution and origin of life in America. — 497 S. 8⁰. London (Constable and Co.) 1911. 10 sh. 6.

Der Verf., welcher bereits ein Werk über die Verbreitung und Geschichte der Tiere Europas publiziert hat, beschäftigt sich in diesem Band mit der Entstehung der amerikanischen Tierwelt und geht hierbei gelegentlich auch auf Englers Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt ein, soweit sie Amerika betrifft. Auch stimmt der Verf. den Annahmen Iherings über die ehemalige Konfiguration Südamerikas und dessen Zusammenhang mit Afrika zu. Eine Landverbindung von Grönland über Island und die Faroer mit Großbritannien und Europa überhaupt nimmt der Verf. mit anderen Forschern entschieden an, ebenso eine Verbindung von Grönland und Lappland in präglacialer Zeit und am Beginn der Glacialperiode. Sowohl diese Landverbindung wie die zwischen Grönland und Labrador hielt die warmen Strömungen ab, welche vorher nach Norden gelangt waren, und die mehr Wärme beanspruchenden Pflanzen, welche vorher noch im nördlichen Grönland und in Canada existiert hatten, blieben nur noch weiter südlich erhalten. Verf. berichtet mehrfach über die von amerikanischen Geologen festgestellte Tatsache, daß während der Eiszeit in Alaska und dem benachbarten nordwestlichen Amerika nicht vollständige Vergletscherung, sondern nur größere Ausdehnung der Rocky-Mountains-Gletscher herrschte. Auch wird Tschorskis Ansicht zitiert, wonach in Sibirien das Klima nicht in derselben Weise sich änderte, wie in Europa während der Eiszeit, sondern bei allmählicher Abkühlung doch eine größere Kontinuität zeigte. Da das Werk die Resultate zahlreicher Forschungen amerikanischer Gelehrten aus dem Gebiet der Geologie und Tiergeographie bringt, so ist deren Benutzung bei pflanzengeschichtlichen Fragen zu empfehlen. E.

**Stahl, Ernst**: Die Blitzgefährdung der verschiedenen Baumarten. — 75 S. Jena (Gust. Fischer) 1912. ℳ 1.80.

Das Büchlein stellt übersichtlich zusammen, was wir über die Bedingungen der Blitzgefährdung der einzelnen Bäume wissen. Ein bisher vernachlässigtes Moment ist die ungleiche Benetzbarkeit der Stämme, und darin erkennt Verf. einen wichtigen Faktor. Bäume, die vom Regen außen schnell benetzt werden, leiten den Blitz leichter ab als trockenbleibende und entgehen dadurch viel häufiger der Beschädigungsgefahr.

L. Diels.

**Stopes, Marie C.: Petrifications of the Earliest European Angiosperms. — Phil. Transact. Roy. Soc. London. Series B. Vol. 203. Pp. 75—100. Plates 6—8. 1912.**

Das Heft berichtet von der bedeutungsvollen Entdeckung echter Angiospermen in der Unter-Kreide Englands, und zwar im unteren Grünsand (= Aptien). Im Gegensatz zu den bisherigen Funden von Kreide-Angiospermen, die nur Blattabdrücke ans Licht brachten, handelt es sich um die petrifizierten Achsen dreier verschiedener Formen. Das best erhaltene Stück (*Aptiana radiata*) enthält Holz und Rinde: ein festes Holz mit kleinen Gefäßen, fast ohne Holzparenchym und mit zahlreichen Markstrahlen, die z. T. ca. 4 Zellen, z. T. 1 Zelle breit sind. Das zweite Fossil (*Sabulia Scottii*) ist entrindet; sein Holz zeigt zerstreute Gefäße einzeln oder radial-paarweise. Das dritte endlich (*Woburnia porosa*) zeichnet sich aus durch sein unregelmäßig gebautes Holz mit sehr großen Gefäßen. Alle drei stimmen in ihrem typischen Dikotylen-Bau überein. Nähere verwandtschaftliche Hinweise lassen sich bei *Aptiana* und *Sabulia* aus der Struktur der vorliegenden Reste nicht entnehmen, während bei *Woburnia* starke Übereinstimmung mit gewissen Dipterocarpaceen, z. B. *Hopea* bemerkbar ist.

Die drei wertvollen Stücke fanden sich in den Sammlungen des British Museum. Die Datierung ihrer Provenienz scheint überzeugend, das hohe Alter der Funde also gesichert. Trotzdem bringen sie die brennende Frage des Ursprungs der Angiospermen keine Spur der Lösung näher; und namentlich geben sie den üblichsten Hypothesen darüber keinerlei Stütze. »Die Hölzer gleichen nicht in irgend einer Weise irgend einer Gruppe der Gymnospermen«, sagt Verf., »sondern gleichen im Gegenteil in jeder Einzelheit ganz hochstehenden Angiospermen«. »Das bedeutet also wohl«, fährt sie fort, »daß entweder die Angiospermen noch früher als wir dachten entstanden sind, oder daß die herrschenden Ansichten von ihrem Gymnospermen-Ursprung modifiziert werden müssen. Persönlich neige ich zu beiden«. — Endlich stellt sich auch die räumliche Herkunft der Blütenpflanzen wieder als ganz ungewiß heraus; der Annahme, — die man gern auf die Potomac-Funde gründete — sie seien aus Nordamerika gekommen, erweist sich jedenfalls als haltlose Spekulation.

L. Diels.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

